

## PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI EN ALBA EN TORMES (SALAMANCA)

EXPEDIENTE 01026.2017.01. LOTE 8



**SITUACION:** Calle San Francisco, s/n  
38800 Alba de Tormes (Salamanca)

**TITULAR:** I.E.S "Leonardo da Vinci"  
**PROMOTOR:** ENTE REGIONAL DE LA ENERGIA de Castilla y León  
(EREN)

Ref.: 160043-MV



**ingenio**  
LEON

Gran Vía de San Marcos 42, 1ºB · 24001 León  
Tfno.: 987 221290 · [www.ingenioleon.com](http://www.ingenioleon.com) · [jcayon@ingenioleon.com](mailto:jcayon@ingenioleon.com)

**JORGE CAYON RODRIGUEZ**  
COLEGIADO Nº 1246



## INDICE GENERAL

1	MEMORIA
1.1	ANEXO I Cumplimiento RITE
1.2	ANEXO II Cálculos
1.3	ANEXO III Equipos
1.4	ANEXO IV Puntos de Control
1.5	ANEXO V Cálculo de estructura
1.6	ANEXO VI Certificación energética
1.7	ANEXO VII Diagrama de Gantt
2	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
3	PLIEGO DE CONDICIONES
4	MEDICIONES Y PRESUPUESTO
5	PLANOS



## MEMORIA



## Índice

<b>1 INTRODUCCION .....</b>	<b>6</b>
1.1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES.....	6
2 OBJETO Y FINALIDAD DEL PROYECTO .....	6
3 AGENTES.....	6
4 EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO.....	7
5 NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	8
6 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	8
7 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	9
7.1 EDIFICIO 1 “GRAN DUQUE DE ALBA”.....	9
7.1.1 SALA CALDERAS EDIFICIO1.....	10
7.1.1.1 Combustible empleado .....	11
7.1.1.2 Distribución interior .....	11
7.1.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas.....	12
7.1.1.4 Distribución del fluido calefactor .....	13
7.1.1.5 Emisores térmicos.....	13
7.1.1.6 Sistema de producción de agua caliente .....	13
7.1.1.7 Instalación eléctrica .....	14
7.2 EDIFICIO 2 “CICLOS FORMATIVOS” .....	14
7.2.1 SALA CALDERAS EDIFICIO 2.....	15
7.2.1.1 Combustible empleado .....	16
7.2.1.2 Distribución interior .....	16
7.2.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas.....	17
7.2.1.4 Distribución del fluido calefactor .....	18
7.2.1.5 Emisores térmicos.....	18
7.2.1.6 Sistema de producción de agua caliente .....	18
7.2.1.7 Instalación eléctrica .....	19
7.3 EDIFICIO 3 “JUAN PABLO II”.....	19
7.3.1 SALA CALDERAS EDIFICIO 3.....	20
7.3.1.1 Combustible empleado .....	21
7.3.1.2 Distribución interior .....	21
7.3.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas.....	22
7.3.1.4 Distribución del fluido calefactor .....	23
7.3.1.5 Emisores térmicos.....	23
7.3.1.6 Sistema de producción de agua caliente .....	23
7.3.1.7 Instalación eléctrica .....	24
7.4 EDIFICIO 4 “GIMNASIO” .....	24
7.4.1 SALA CALDERAS EDIFICIO 4.....	25
7.4.1.1 Combustible empleado .....	26
7.4.1.2 Distribución interior .....	26
7.4.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas.....	27
7.4.1.4 Distribución del fluido calefactor .....	28
7.4.1.5 Emisores térmicos.....	28
7.4.1.6 Sistema de producción de agua caliente .....	28
7.4.1.7 Instalación eléctrica .....	28
7.5 EDIFICIO 5 “GARCIA LORCA”.....	29
7.6 ALMACENAMIENTOS DE COMBUSTIBLE.....	30
7.7 CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL TEORICO .....	30
<b>8 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>31</b>
8.1 VIABILIDAD TÉCNICA PRODUCCIÓN DE CALOR.....	31
8.1.1 PRODUCCIÓN ACS.....	32
8.2 VIABILIDAD TÉCNICA DE CAMBIO DE COMBUSTIBLE .....	34
8.2.1 PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE BIOMASA.....	34
8.2.2 PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE GAS NATURAL.....	35
8.3 VIABILIDAD TÉCNICA IMPLANTACION SISTEMA DE TELEGESTION.....	36
8.4 VIABILIDAD ENERGETICA DE LA SOLUCION ADOPTADA.....	37
8.5 VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	38
<b>9 ESTADO PROYECTADO .....</b>	<b>38</b>
9.1 CENTRAL DE GENERACIÓN TÉRMICA .....	39
9.1.1 GENERACIÓN DE CALOR .....	39
9.1.1.1 Potencia térmica máxima demandada.....	39
9.1.1.2 Sistema de generación elegido.....	40
9.1.1.3 Producción ACS Edificio Gimnasio .....	41
9.1.2 CONSTRUCCIÓN EDIFICO SALA DE CALDERAS – OBRA CIVIL-.....	42
9.1.2.1 Ficha urbanística.....	43

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELBV513R3FKD2

**VD1700860**  
22/05/2017

<b>DATOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>43</b>
9.1.2.2 Preparación del terreno .....	45
9.1.2.3 Cimentación y soleras.....	45
9.1.2.4 Estructura portante.....	46
9.1.2.5 Cubierta y estructura de cubierta .....	46
9.1.2.6 Cerramientos.....	46
9.1.2.7 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	46
9.1.2.8 Instalaciones asociadas central de producción de calor .....	47
9.1.3 SALA DE CALDERAS .....	53
9.1.3.1 Sistemas de ventilación.....	55
9.1.3.2 Sistemas de detección y corte .....	57
9.1.3.3 Evacuación de productos de la combustión .....	57
9.1.3.4 Instalación de gas en el interior de la sala de calderas .....	58
9.1.3.5 Distribución del fluido calefactor .....	58
9.1.3.6 Seguridad de utilización .....	60
9.1.3.7 Contabilización de consumos .....	61
9.1.3.8 Protección contra incendios.....	61
9.1.3.9 Ruido .....	62
9.2 INSTALACIÓN DE GAS NATURAL.....	75
9.2.1 Características del gas .....	75
9.2.2 Descripción de la instalación .....	75
9.2.2.1 Acometida.....	75
9.2.2.2 Armario de regulación y medida.....	76
9.2.2.3 Red de distribución interior .....	78
9.3 DISTRIBUCIÓN DEL FLUIDO CALEFACTOR A LOS EDIFICIOS. RED DE CALOR.....	81
9.3.1 Zanjas y reposición del pavimento .....	82
9.4 PUNTOS DE CONSUMO.....	84
9.4.1 Subestaciones .....	84
9.4.2 Modificaciones en la instalación hidráulica de los edificios suministrados .....	85
9.4.3 Modificaciones en la instalación eléctrica y de control de los edificios suministrados .....	86
9.4.4 Obra civil en Sala de Calderas Existentes.....	86
9.5 SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL.....	87
9.6 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	89
9.7 NECESIDAD DE INFORMES PREVIOS.....	89
9.8 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	90
9.9 ANÁLISIS MEDIOAMBIENTAL.....	90
9.10 OCUPACIÓN DE TERRENOS .....	90
9.11 PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA .....	90
9.12 RESUMEN DE PRESUPUESTOS.....	90
9.13 DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	91
9.14 REVISIÓN DE PRECIOS.....	91
<b>10 CONCLUSION .....</b>	<b>91</b>



## 1 INTRODUCCION

### 1.1 Antecedentes y datos generales

Habiéndose incluido como línea cofinanciarle en el Programa Operativo FEDER 2014-2020 de Castilla y León, las inversiones de la mejora de eficiencia energética de varios edificios públicos, el del Ente Regional de la Energía de Castilla y León, S.A. (EREN) junto con la Consejería de Educación de Castilla y León, pretende abordar como primera medida de ahorro energético, las inversiones necesarias para la reforma de salas de calderas es en el ámbito de este programa de inversiones en el que se enmarca la reforma de este proyecto de ejecución para la mejora de la sala de calderas del centro educativo Leonardo da Vinci en Alba en Tormes (salamanca)

Por encargo del Ente Regional de la Energía de Castilla y León, S.A. (EREN), se redacta el siguiente PROYECTO para describir las obras de ejecución para la mejora de las salas de calderas del centro educativo Leonardo da Vinci en Alba en Tormes.

## 2 Objeto y finalidad del proyecto

Este PROYECTO tiene como definir y valorar las diversas posibilidades de reforma de la instalación de salas de calderas de que dispone el recinto, con el fin de conseguir la mejor opción de mejora energética posible, en lo referente a las instalaciones de calefacción.

## 3 Agentes

### Promotor:

Nombre: Ente Público Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)  
CIF: Q-7450005  
Dirección: Av. de los Reyes Leoneses, 14  
Localidad: 24008 León  
Teléfono: 987 84 93 93

### Titular de la instalación

Nombre: I.E.S. Leonardo da Vinci – Junta de Castilla y León – Consejería de Educación  
CIF: S4711001J  
Dirección: Calle San Francisco, s/n,  
Localidad: 37800 Alba de Tormes, (Salamanca)  
Teléfono: 923 30 02 69

### Ingeniero:

Nombre: Jorge Cayón Rodríguez  
NIF: 9.796.445-D  
Colegiado: N° 1.246 Ingeniero Técnico Industrial  
Dirección: Gran Vía de San Marcos, 42 – 1ºB  
Localidad: 24.001 - León

El presente documento es copia de su original del que es autor el Ingeniero D. Jorge Cayón Rodríguez. Su utilización total o parcial así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



#### 4 Emplazamiento y entorno físico

La instalación proyectada se encuentra en:

I.E.S. Leonardo da Vinci

Dirección: Calle San Francisco, s/n,

Localidad: 37800 Alba de Tormes, (Salamanca)

Las coordenadas de referencia del centro de la parcela son:

Latitud: N 40°49'41"

Longitud: W 05°30'34"

El IES Leonardo da Vinci es un complejo de edificios e instalaciones, destinados principalmente a la formación.



Planta general del complejo

El complejo existente cuenta con los siguientes servicios urbanos:

- **Acceso:** dispone de acceso desde vía pública, y se encuentra pavimentado en su totalidad.
- **Abastecimiento de agua:** dispone de agua potable procede de la red municipal de abastecimiento.
- **Saneamiento:** la edificación dispone de punto de vertido para aguas sucias.
- **Suministro de energía eléctrica:** el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión desde red eléctrica en acera.



## 5 Normativa de aplicación

Para la elaboración del proyecto, así como para la ejecución de la instalación se han tenido en cuenta los siguientes reglamentos:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio).
- Corrección de errores del RITE (BOE del 28 de febrero de 2008).
- Normas aplicables sobre construcción, dadas por la Presidencia del Gobierno, Ministerios de Obras Públicas y Urbanismo e Industria y demás Organismos Oficiales, en especial el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006). y en especial:
  - Sección HE 1. Limitación de la demanda energética.
  - Sección HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas. (RITE)
  - Sección HE 4. Contribución solar mínima de ACS.
  - Sección HS 3. Calidad del aire interior.
  - Sección HS 4. Suministro de agua.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 848/2002 publicado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el B.O.E. del 18 de Septiembre de 2002.
- Real Decreto 1.427/1.997 de 15 de Septiembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio".
- Reglamento de Aparatos a presión.
- Normas UNE de Construcción e Instalación de Maquinaria.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Instrucciones técnicas complementarias de la Consejería de Educación, Junta de Castilla y León
- Normas y directrices particulares de la compañía Suministradora

En general todo tipo de Reglamento en vigor que le afecte durante el transcurso de la obra.

## 6 Justificación del proyecto

En cumplimiento de lo indicado en el Artículo 15 del Capítulo II "Condiciones administrativas" Parte I del RD 1027/2007 RITE por el que establece la necesidad de proyecto de las nuevas instalaciones de potencia térmica superior a 70 KW.





## 7 Descripción de las instalaciones existentes

### 7.1 Edificio 1 "Gran Duque de Alba"

PLANTA	SUPERFICIE	USO PRINCIPAL	FECHA CONSTRUCCION
Baja	1.142 m <sup>2</sup>	Aulas Instituto	1970 (Según Catastro)
Primera	1.098 m <sup>2</sup>	Aulas Instituto	

HORARIO	AISLAMIENTO	CARPINTERIA EXTERIOR
12 horas	Malo	Ventanas Dobles de Aluminio. Cristal simple



*Ubicación dentro del complejo*



*Fachada Principal*

### 7.1.1 SALA CALDERAS EDIFICIO1

Existe una ÚNICA sala de calderas ubicada en PLANTA SOTANO del edificio, formada por UNA caldera de gasoil.

Existe una ÚNICA puerta de entrada a la sala, a la que se accede desde el EXTERIOR del edificio. El acceso se realiza por escalera.



El estado general de conservación no es muy bueno, ya que hay humedades que han deteriorado el suelo y las paredes. La sala, precisa de pequeños arreglos de albañilería, el alicado del suelo, la colocación de una barandilla y el pintado de la sala.

El estado general de conservación no es muy bueno, ya que hay humedades que han deteriorado el suelo y las paredes. La sala, precisa de pequeños arreglos de albañilería, el alicado del suelo, la colocación de una barandilla y el pintado de la sala.



Entrada a la Sala



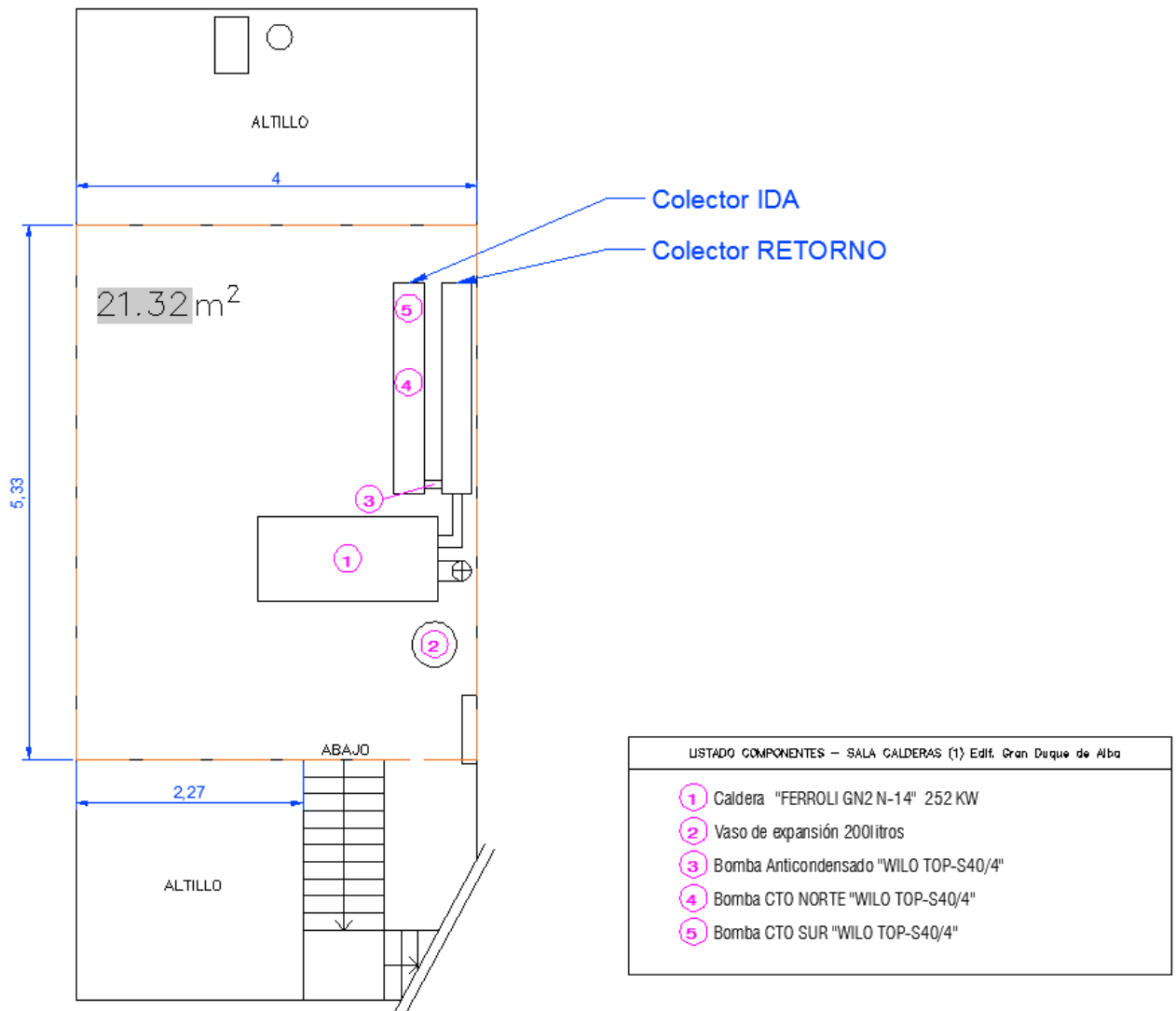
Vista General Sala



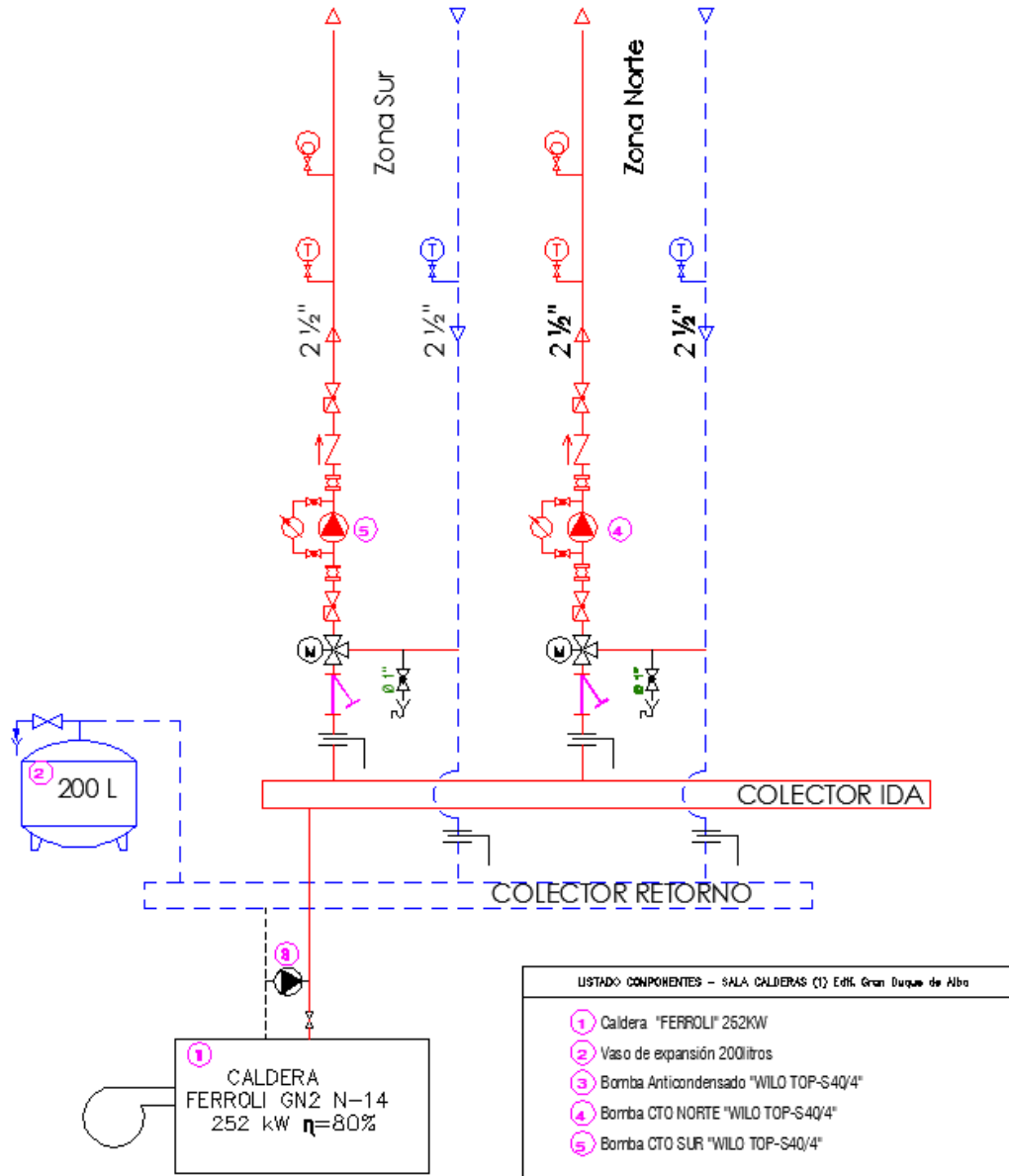
### 7.1.1.1 Combustible empleado

El combustible utilizado es GASOLEO, almacenado en un depósito aéreo de 8000 litros de capacidad, SITUADO EN INTERIOR ubicado en caseta de edificio específico destinado a contenerlo.

### 7.1.1.2 Distribución interior



### 7.1.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas



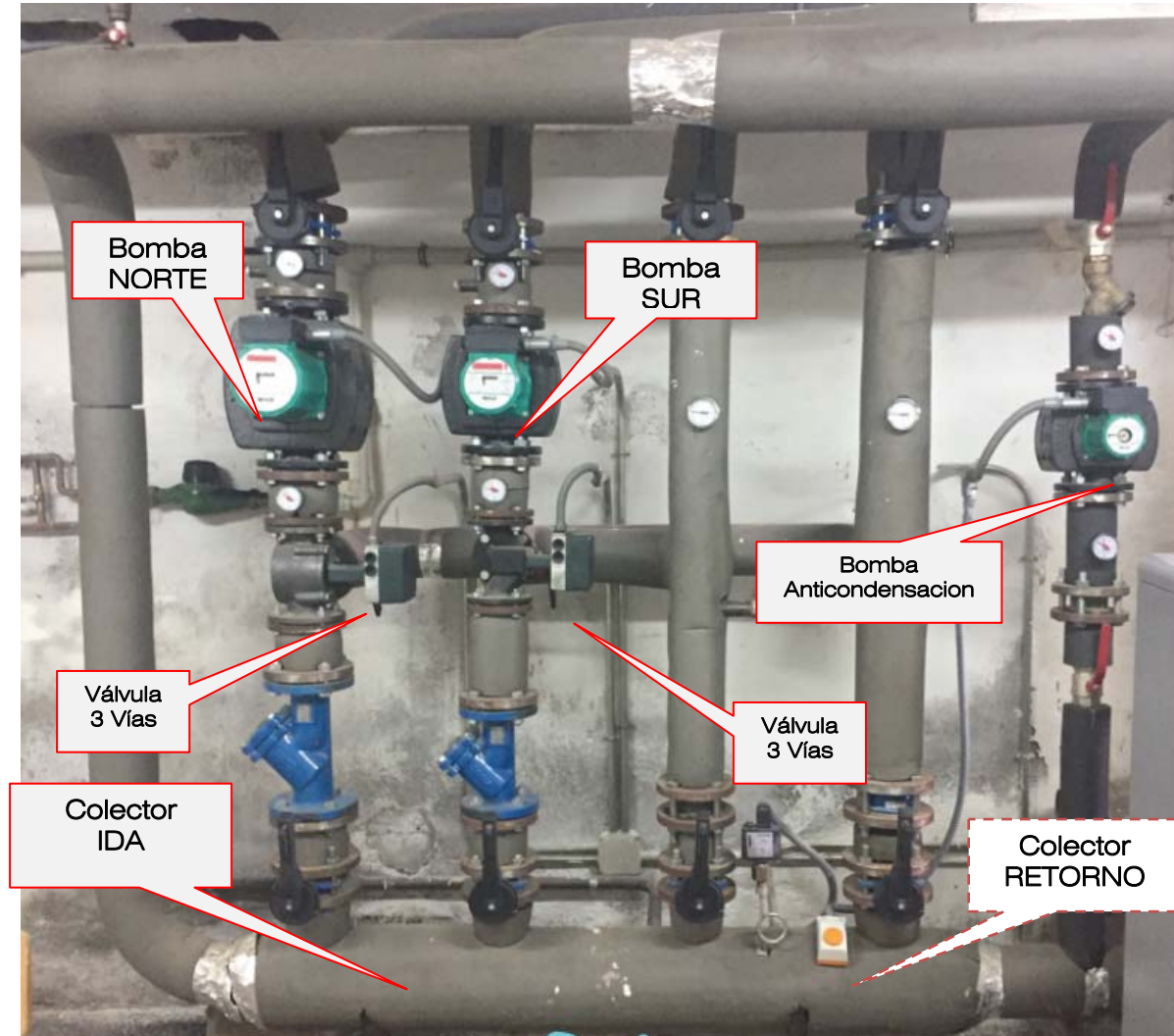
#### Simbología

	VASO DE EXPANSION		VALVULA DE SEGURIDAD CONDUCCIDA		CAUDALIMETRO
	VALVULA DE CORTE		PURGADOR AUTOMATICO		TERMOSTATO AMBIENTE
	VALVULA MOTORIZADA TODO-NADA		FILTRO		CONTADOR GENERAL DE AGUA
	VALVULA MOTORIZADA PROPORCIONAL		DILATADOR		CONTADOR DIVISIONARIO DE AGUA
	VALVULA MANUAL DETRES VIAS		DISPOSITIVO DE VACIADO		CONTADOR DE KILOCALORIAS
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS TODO-NADA		DISPOSITIVO DE LLENADO AUTOMATICO		TUBERIA DE IDA
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS PROPORCIONAL		BOMBA		TUBERIA DE RETORNO
	VALVULA ANTIRETORNO		MANOMETRO		
	VALVULA EQUILIBRADO		TERMOMETRO INMERSO		



#### *7.1.1.4 Distribución del fluido calefactor*

La instalación consiste en un circuito primario del generador de calor que se conecta hidráulicamente mediante tubería a un colector, del que partirán DOS circuitos independientes.



Desde este colector parten las montantes (o velas) de los circuitos a los distintos usos del edificio, con las cuales se transporta el fluido caloportador a los emisores térmicos que componen la instalación. El aislamiento de las velas en el interior de la sala de calderas se encuentra deteriorado, por lo que se hace necesario la colocación de un nuevo aislamiento.

#### *7.1.1.5 Emisores térmicos*

Los emisores de calor, son radiadores situados en las distintas dependencias del edificio.

#### *7.1.1.6 Sistema de producción de agua caliente*

Para la producción de ACS se realizara a través de termos eléctricos de una forma instantánea.

### 7.1.1.7 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se encuentra en buen estado.

### 7.2 Edificio 2 “Ciclos Formativos”

PLANTA	SUPERFICIE	USO PRINCIPAL	FECHA CONSTRUCCION
Baja	371 m <sup>2</sup>	Talleres Formación	1970 (Según Catastro)
Primera	275 m <sup>2</sup>	Talleres Formación	

HORARIO	AISLAMIENTO	CARPINTERIA EXTERIOR
12 horas	Regular	Ventanas Aluminio. Cristal Doble tipo Climait



Ubicación dentro del complejo



Fachada Principal

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



### 7.2.1 SALA CALDERAS EDIFICIO 2

Existe una ÚNICA sala de calderas ubicada en PLANTA SOTANO del edificio, formada por UNA caldera de gasoil.

Existe una ÚNICA puerta de entrada a la sala, a la que se accede desde el EXTERIOR del edificio. El acceso se realiza por escalera.



El estado general de conservación es muy bueno, aunque el alicatado de las paredes se encuentra deteriorado. La sala, precisa de pequeños arreglos de albañilería y el pintado de la sala.



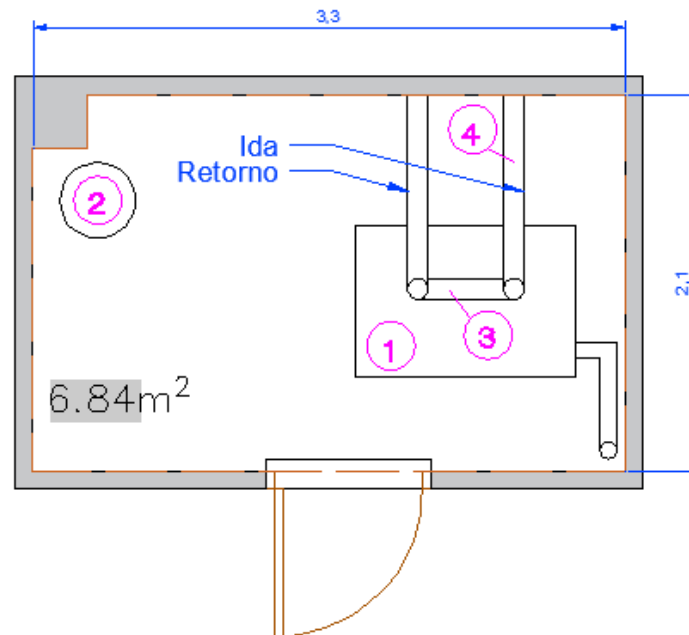
Vista General Sala



### 7.2.1.1 Combustible empleado

El combustible utilizado es GASOLEO, almacenado en un depósito enterrado de 17.000 litros de capacidad, situado en el patio exterior.

### 7.2.1.2 Distribución interior



#### LISTADO COMPONENTES – SALA CALDERAS (2) Edif. Ciclos Formativos

- ① Caldera "ROCA 151,1 kW
- ② Vaso de expansión 150litros
- ③ Bomba Anticóndensado "ROCA PC-1045"
- ④ Bomba CTO AULAS "ROCA MC-50"

**VISADO  
COGITI**

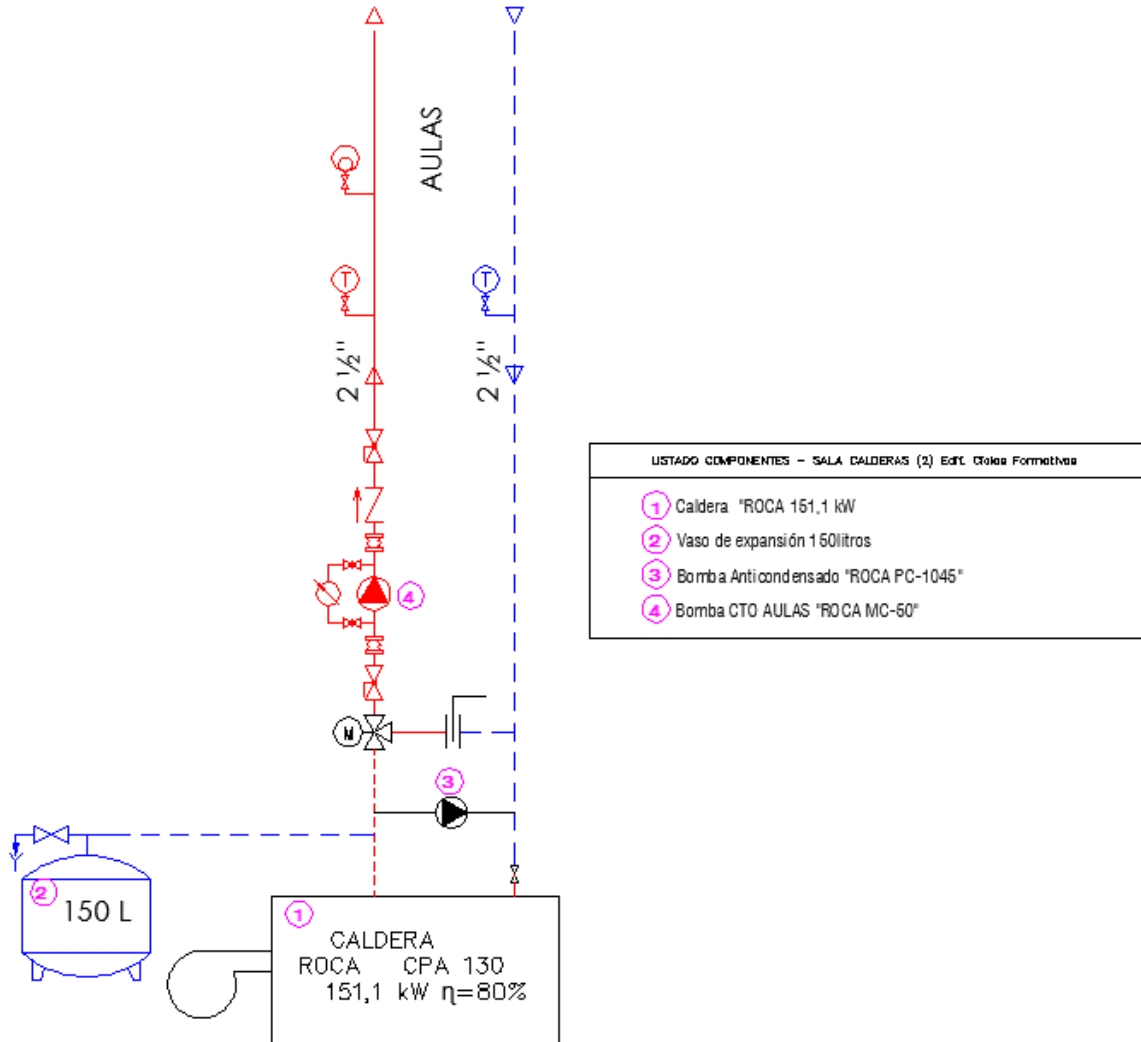


4PELBVSI3R3FKD2


















**VD1700860**  
22/05/2017



### 7.2.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas

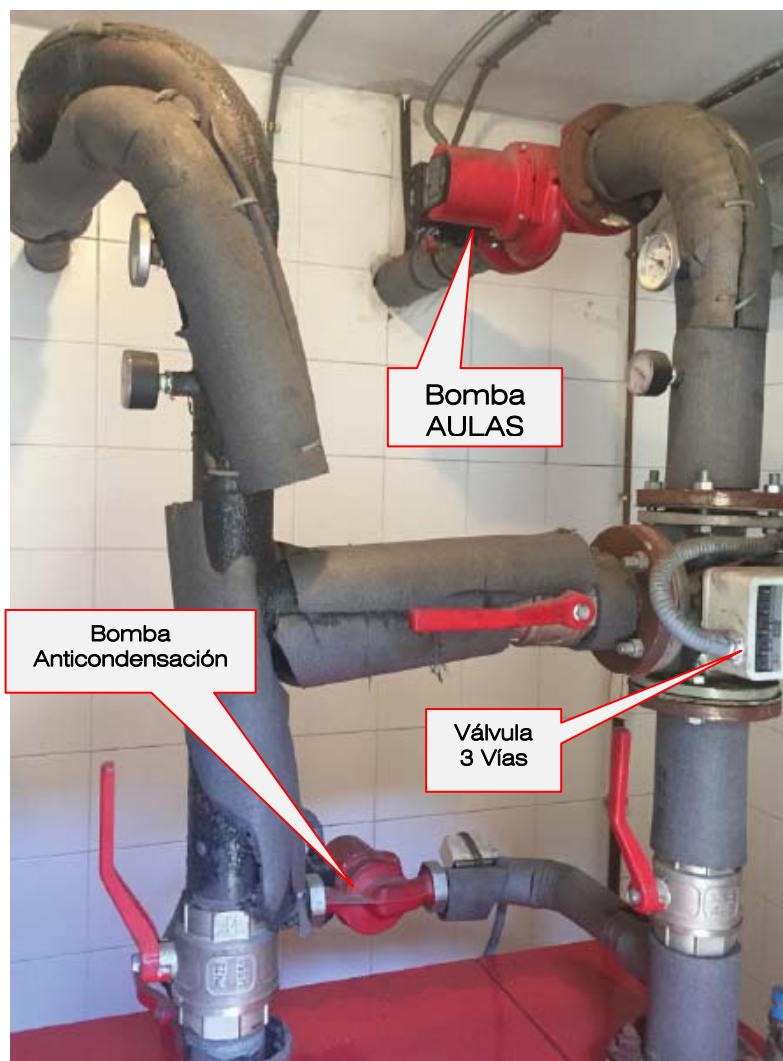


#### Simbología

	VASO DE EXPANSION		VALVULA DE SEGURIDAD CONDU CIDA		CAUDALIMETRO
	VALVUAL DE CORTE		PURGADOR AUTOMATICO		TERMOSTATO AMBIENTE
	VALVULA MOTORIZADA TODO-NADA		FILTRO		CONTADOR GENERAL DE AGUA
	VALVULA MOTORIZADA PROPORCIONAL		DILATADOR		CONTADOR DIVISIONARIO DE AGUA
	VALVULA MANUAL DE TRES VIAS		DISPOSITIVO DE VACIADO		CONTADOR DE KILOCALORIAS
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS TODO-NADA		DISPOSITIVO DE LLENADO AUTOMATICO		TUBERIA DE IDA
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS PROPORCIONAL		BOMBA		TUBERIA DE RETORNO
	VALVULA ANTIRETORNO		MANOMETRO		
	VALVULA EQUILBRADO		TERMOMETRO INMERSO		

#### *7.2.1.4 Distribución del fluido calefactor*

La instalación consiste en un circuito primario del generador de calor que se conecta hidráulicamente a la red de distribución de calor mediante un único circuito.



El aislamiento de las velas en el interior de la sala de calderas se encuentra deteriorado, por lo que se hace necesario la colocación de un nuevo aislamiento.

#### *7.2.1.5 Emisores térmicos*

Los emisores de calor, son radiadores y aerotermos situados en las distintas dependencias del edificio.

#### *7.2.1.6 Sistema de producción de agua caliente*

Para la producción de ACS se realizara a través de termos eléctricos de una forma instantánea



### 7.2.1.7 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se encuentra en buen estado.

### 7.3 Edificio 3 “Juan Pablo II”

PLANTA	SUPERFICIE	USO PRINCIPAL	FECHA CONSTRUCCION
Baja	813 m <sup>2</sup>	Aulas Colegio	1970 (Según Catastro)
Primera	781 m <sup>2</sup>	Aulas Colegio	
Segunda	781 m <sup>2</sup>	Aulas Colegio	

HORARIO	AISLAMIENTO	CARPINTERIA EXTERIOR
12 horas	Malo	Ventanas Dobles de Aluminio. Cristal simple



Ubicación dentro del complejo



Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



Fachada Principal

### 7.3.1 SALA CALDERAS EDIFICIO 3

Existe una ÚNICA sala de calderas ubicada en PLANTA BAJA del edificio, formada por UNA caldera de gasoil. Existe una ÚNICA puerta de entrada a la sala, a la que se accede desde el EXTERIOR, por la fachada lateral derecha del edificio.



El estado general de conservación es bueno y no precisa de arreglos de albañilería, únicamente precisa del pintado de la sala.



Entrada a la Sala



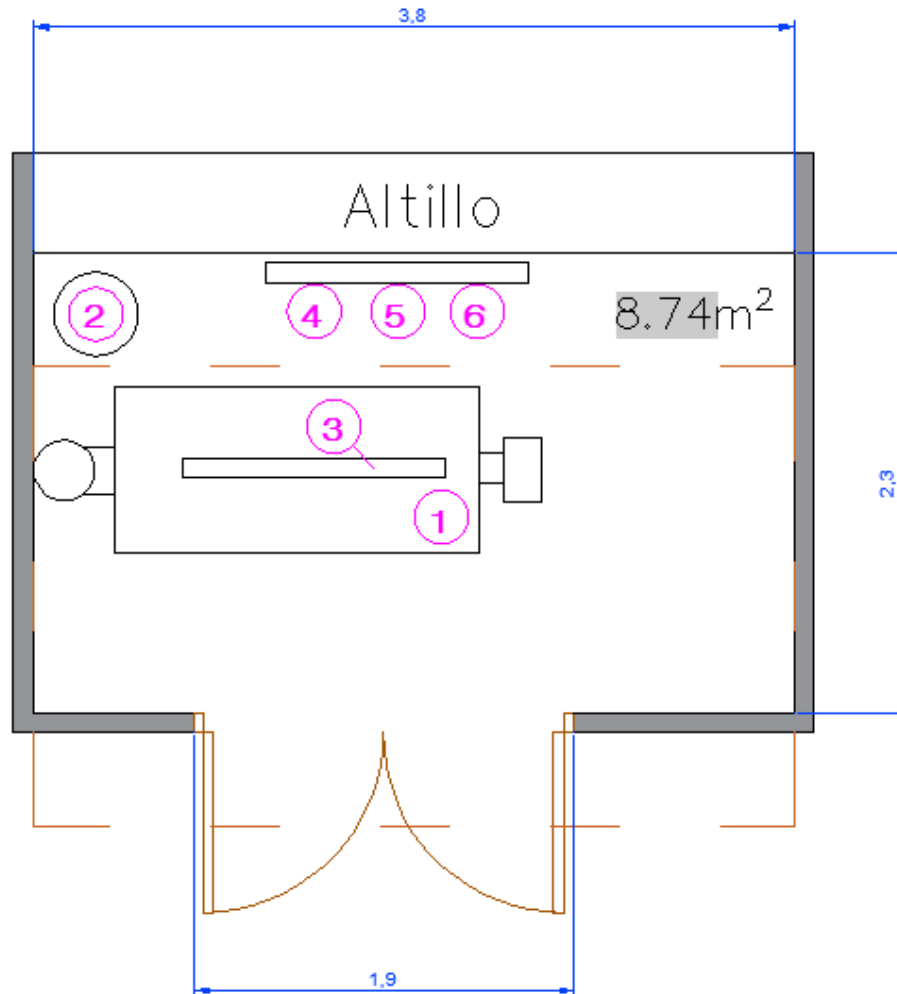
Vista General Sala



### 7.3.1.1 Combustible empleado

El combustible utilizado es GASOLEO, almacenado en un depósito enterrado de 17.000 litros de capacidad, situado en el patio exterior.

### 7.3.1.2 Distribución interior

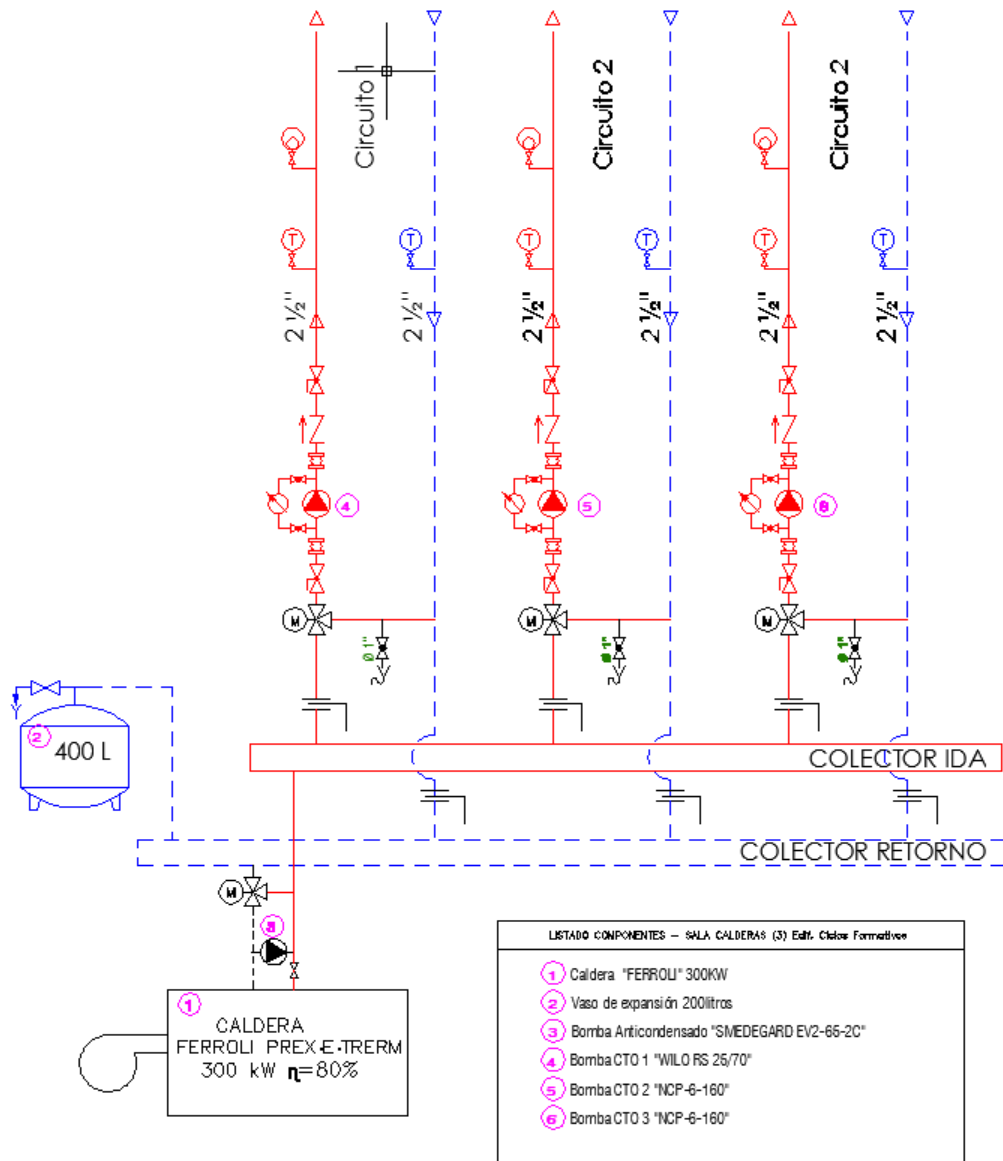


LISTADO COMPONENTES – SALA CALDERAS (3) Edif. Juan Pablo II

- ① Caldera "FERROLI" 300KW
- ② Vaso de expansión 200litros
- ③ Bomba Anticondensado "SMEDEGARD EV2-65-2C"
- ④ Bomba CTO 1 "WILO RS 25/70"
- ⑤ Bomba CTO 2 "NCP-6-160"
- ⑥ Bomba CTO 3 "NCP-6-160"



### 7.3.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas

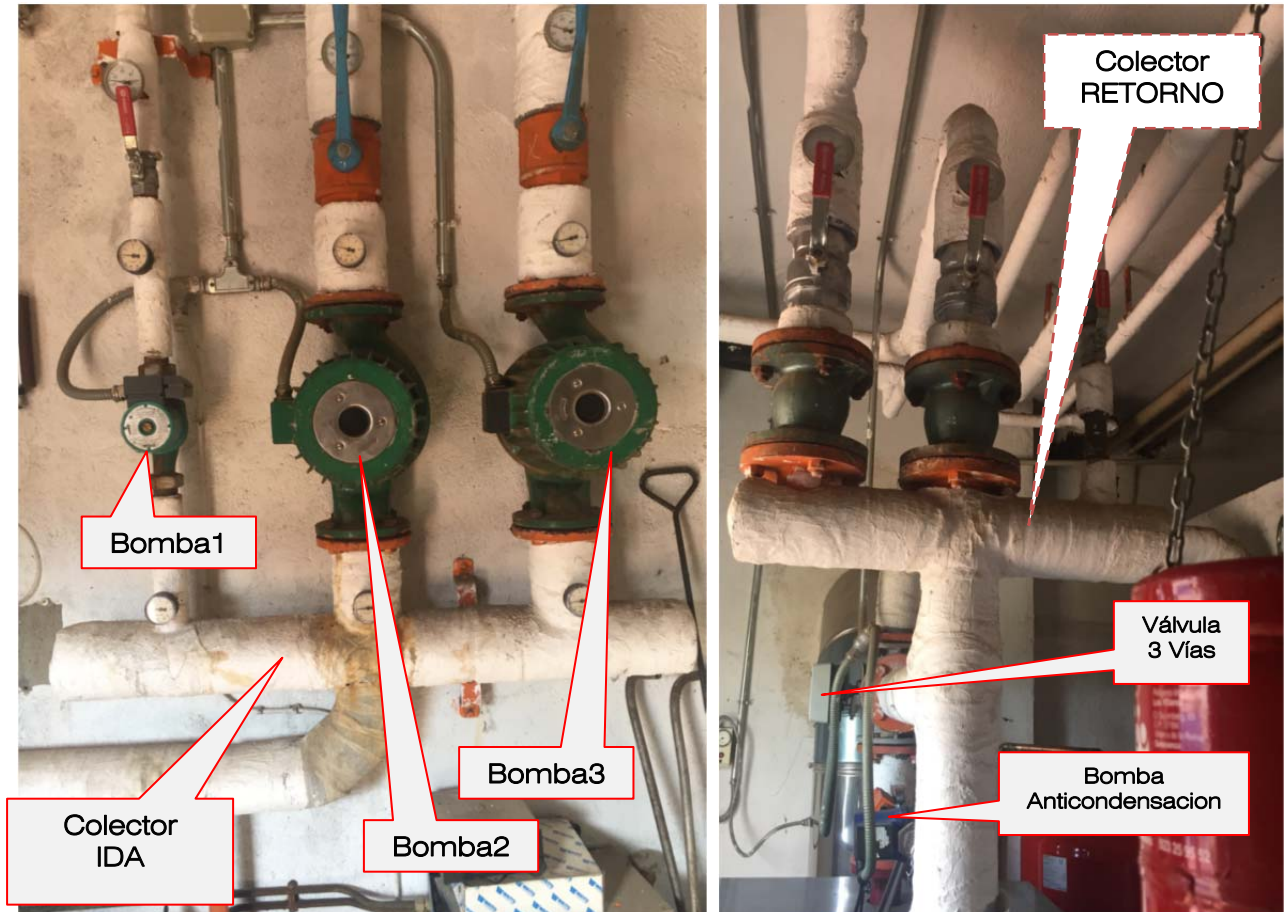


#### Simbología

	VASO DE EXPANSION		VALVULA DE SEGURIDAD CONDU CIDA		CAUDALIMETRO
	VALVULA DE CORTE		PURGADOR AUTOMATICO		TERMOSTATO AMBIENTE
	VALVULA MOTORIZADA TODO-NADA		FILTRO		CONTADOR GENERAL DE AGUA
	VALVULA MOTORIZADA PROPORCIONAL		DILATADOR		CONTADOR DIVISIONARIO DE AGUA
	VALVULA MANUAL DETRES VIAS		DISPOSITIVO DE VACIADO		CONTADOR DE KILOCALORIAS
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS TODO-NADA		DISPOSITIVO DE LLENADO AUTOMATICO		TUBERIA DE IDA
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS PROPORCIONAL		BOMBA		TUBERIA DE RETORNO
	VALVULA ANTIRETORNO		MANOMETRO		
	VALVULA EQUILIBRADO		TERMOMETRO INMERSO		

### 7.3.1.4 Distribución del fluido calefactor

La instalación consiste en un circuito primario del generador de calor que se conecta hidráulicamente mediante tubería a un colector, del que parten TRES circuitos independientes.



Desde este colector parten las montantes (o velas) de los circuitos a los distintos usos del edificio, con las cuales se transporta el fluido caloportador a los emisores térmicos que componen la instalación. El aislamiento de las velas en el interior de la sala de calderas se encuentra deteriorado, por lo que se hace necesaria la colocación de un nuevo aislamiento.

### 7.3.1.5 Emisores térmicos

Los emisores de calor, son radiadores situados en las distintas dependencias del edificio.

### 7.3.1.6 Sistema de producción de agua caliente

Para la producción de ACS se realizara a través de termos eléctricos de una forma instantánea.



### 7.3.1.7 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica se encuentra en buen estado.

### 7.4 Edificio 4 "Gimnasio"

PLANTA	SUPERFICIE	USO PRINCIPAL	FECHA CONSTRUCCION
Baja	500,93 m <sup>2</sup>	Aulas Colegio	1970 (Según Catastro)

HORARIO	AISLAMIENTO	CARPINTERIA EXTERIOR
12 horas	Regular	Ventanas Aluminio. Cristal Doble tipo Climait



Ubicación dentro del complejo



Fachada Principal



#### 7.4.1 SALA CALDERAS EDIFICIO 4

Existe una ÚNICA sala de calderas ubicada en PLANTA BAJA del edificio, formada por UNA caldera de gasoil. Existe una ÚNICA puerta de entrada a la sala, a la que se accede desde el EXTERIOR, por la fachada lateral derecha del edificio.



El estado general de conservación es bueno y no precisa de arreglos de albañilería, únicamente precisa del pintado de la sala.



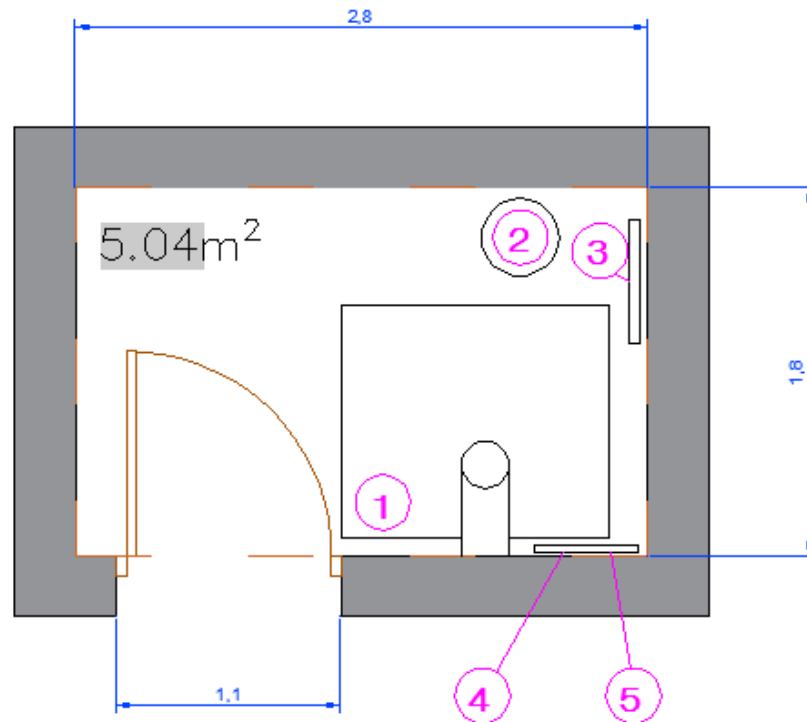
Vista General Sala



#### 7.4.1.1 Combustible empleado

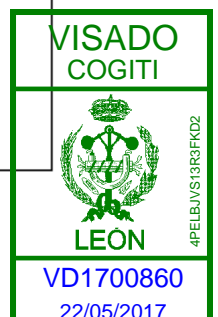
El combustible utilizado es GASOLEO, almacenado en un depósito enterrado de 17.000 litros de capacidad, situado en el patio exterior.

#### 7.4.1.2 Distribución interior

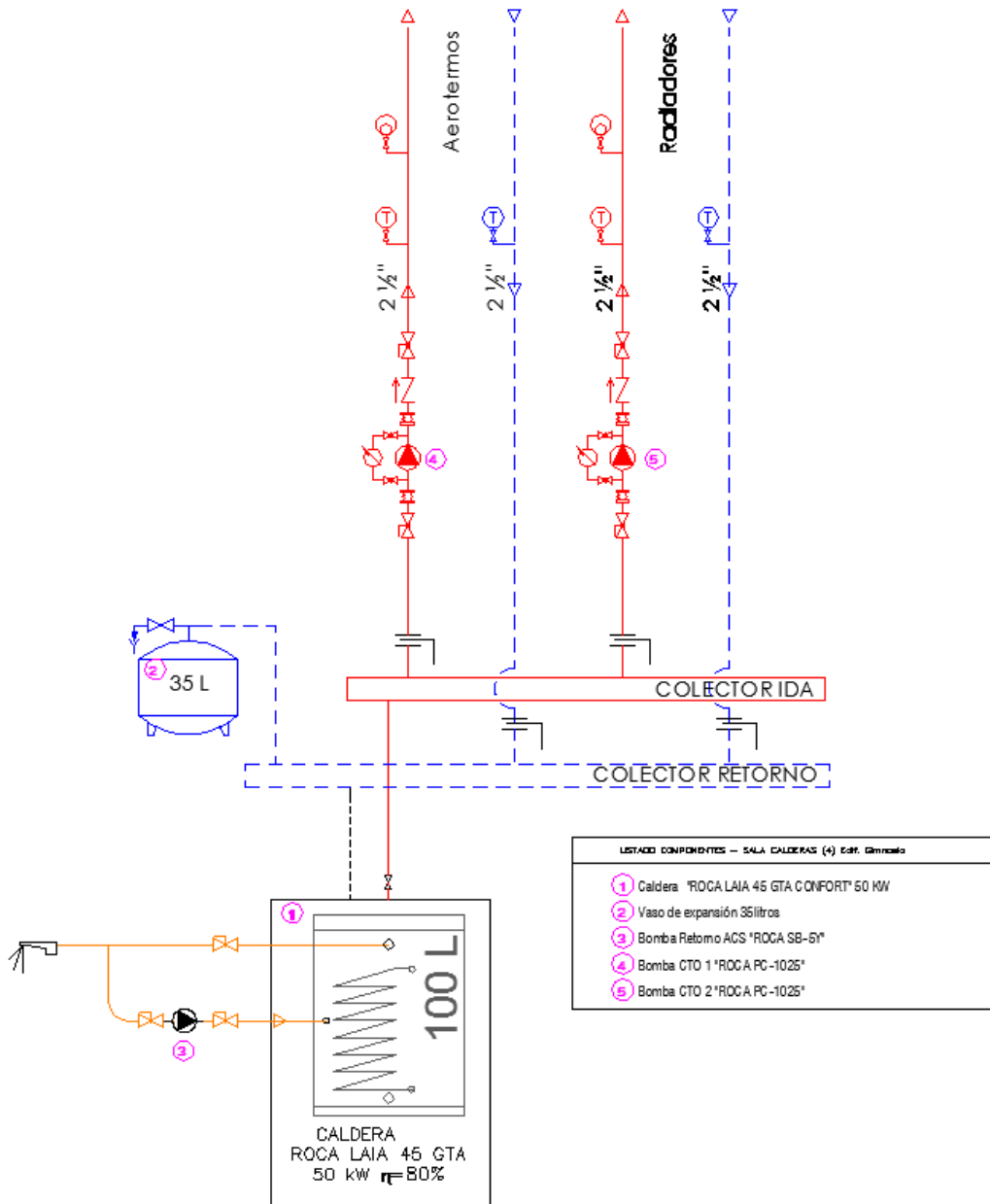


#### LISTADO COMPONENTES – SALA CALDERAS (4) Edif. Gimnasio

- ① Caldera "ROCA LAIA 45 GTA CONFORT" 50 KW
- ② Vaso de expansión 35litros
- ③ Bomba Retorno ACS "ROCA SB-5Y"
- ④ Bomba CTO 1 "ROCA PC-1025"
- ⑤ Bomba CTO 2 "ROCA PC-1025"



### 7.4.1.3 Esquema general de la Sala de Calderas

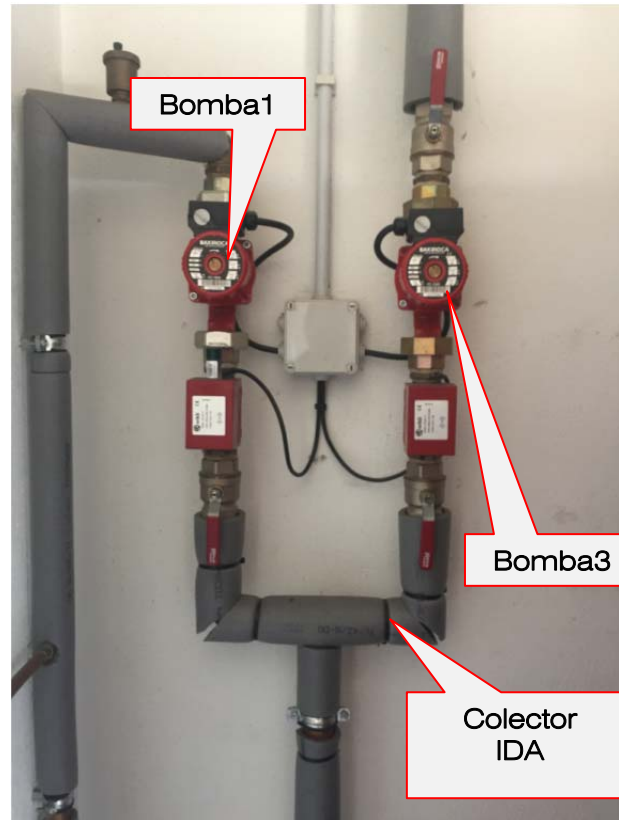


#### Simbología

	VASO DE EXPANSION		VALVULA DE SEGURIDAD CONDUCCIDA		CAUDALIMETRO
	VALVULA DE CORTE		PURGADOR AUTOMATICO		TERMOSTATO AMBIENTE
	VALVULA MOTORIZADA TODO-NADA		FILTRO		CONTADOR GENERAL DE AGUA
	VALVULA MOTORIZADA PROPORCIONAL		DILATADOR		CONTADOR DIVISIONARIO DE AGUA
	VALVULA MANUAL DETRES VIAS		DISPOSITIVO DE VACIADO		CONTADOR DE KILOCALORIAS
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS TODO-NADA		DISPOSITIVO DE LLENADO AUTOMATICO	—	TUBERIA DE IDA
	VALVULA MOTORIZADA DE TRES VIAS PROPORCIONAL		BOMBA	- - -	TUBERIA DE RETORNO
	VALVULA ANTIRETORNO		MANOMETRO		
	VALVULA EQUILIBRADO		TERMOMETRO INMERSO		

#### *7.4.1.4 Distribución del fluido calefactor*

La instalación consiste en un circuito primario del generador de calor que se conecta hidráulicamente mediante tubería a un colector, del que parten DOS circuitos independientes.



Desde este colector parten las montantes (o velas) de los circuitos a los distintos usos del edificio, con las cuales se transporta el fluido caloportador a los emisores térmicos que componen la instalación.

#### *7.4.1.5 Emisores térmicos*

Los emisores de calor, son radiadores y aerotermos situados en las distintas dependencias del edificio.

#### *7.4.1.6 Sistema de producción de agua caliente*

Para la producción de ACS se realizara a través de interacumulador acoplado a la caldera.

#### *7.4.1.7 Instalación eléctrica*

La instalación eléctrica se encuentra en buen estado.



### 7.5 Edificio 5 "García Lorca"

PLANTA	SUPERFICIE	USO PRINCIPAL	FECHA CONSTRUCCION
Baja	336 m <sup>2</sup>	Sin Uso	1970 (Según Catastro)

HORARIO	AISLAMIENTO	CARPINTERIA EXTERIOR
0 horas	Malo	Ventanas Aluminio. Cristal simple



*Ubicación dentro del complejo*



*Fachada Principal*

El edificio se encuentra fuera de uso en la actualidad. La sala de calderas se encuentra fuera de uso y no se realizara intervención alguna en ella. Dispone de caldera Ferroli modelo GN1-70 de gasóleo, con una potencia nominal de 90,4 KW

Para ser puesto en marcha precisa de una reforma integral importante.

## 7.6 Almacenamientos de combustible

El complejo dispone de dos depósitos de gasóleo:

1. Depósito Aéreo de 8.000 Litros situado en interior de edificio anejo destinado únicamente a este fin

Se trata de un edificio con unas dimensiones de 2,6x5x4 (AxLxH) metros en el que se ubica el depósito.

Desde este depósito que parte una red de tubería hasta el edificio 1



2. Depósito enterrado de 17.000 Litros situado en de patio exterior.

Desde este depósito que parte una red de tubería hasta el edificio 2, Edificio 3, Edificio 4 y Edificio 5



## 7.7 Consumo energético anual TEORICO

De las certificaciones energéticas realizadas se han obtenido los consumos teóricos de los edificios y que resultan:

Descripción	Superficie útil (m2)	Nº plantas	CALDERA Marca	Caldera Modelo	Caldera Pot nominal	Demanda teorica KWh/m² año	Demanda Teórica anual KWh año
Edificio 1 IES	2240,51	2	FERROLI	GN2 N-14	252	139,64	312.864,82
Edificio 2 Ciclos	646,31	2	ROCA	CPA 130	151	132,70	85.765,34
Edificio 3 Colegio	2375,29	3	FERROLI	PREXTHERM 300	300	84,00	199.524,36
Edificio 4 Gimnasio	500,93	1	ROCA	LAIA 45 GTA	55	169,67	84.990,99
Edificio 5 Sin Uso	336,49	1	FERROLI	GN1-70	90,4	165,88	55.816,96



## 8 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el estudio de mejora de las instalaciones de las diferentes salas de calderas que componen el centro educativo Leonardo Da Vinci en Alba en Tormes, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Eficiencia energética.
- Condiciones operacionales, actividad y uso de cada espacio.
- Simultaneidad de utilización.
- Bajo nivel de ruidos y vibraciones.
- Cámaras y recintos disponibles para los dispositivos de la instalación.
- Facilidad de mantenimiento.
- Integración con los elementos arquitectónicos y estructurales
- La aplicación de la normativa vigente.

En los sucesivos apartados de la memoria se describirán los elementos a instalar para satisfacer todas las necesidades anteriormente descritas, y dar cumplimiento en todo momento a las prescripciones contempladas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios, R.I.T.E.

### 8.1 Viabilidad técnica producción de calor

Dado que se trata de un complejo con cinco edificios con sus cinco salas de calderas que utilizan gasóleo como combustible, todas ellas con calderas antiguas de rendimientos bajos y que comienzan a padecer con problemas de mantenimiento debido a la antigüedad de las instalaciones.

Se hace necesaria la sustitución de todas las calderas por otras que:

- Utilicen combustibles más respetuosos con el medio ambiente.
- Consigan mejores rendimiento energéticos

La instalación de las nuevas calderas en las salas de calderas actuales, de dimensiones reducidas, algunas en sótanos o ubicaciones con acceso difíciles, hacen que la opción de ubicar las nuevas calderas en estas ubicaciones sea poco aconsejable.

Se propone la creación de una única sala de calderas o central de producción de calor, en un edificio específico, desde la cual se transforma el combustible en calor. El calor circula a través de una red de tuberías en forma de agua caliente y llega hasta las salas de calderas actuales, donde se transfiere el calor al sistema de tuberías de calefacción actuales.



Con la creación de una central de producción de calor conseguimos:

- Reducción de emisión de gases de efecto invernadero al ser una solución más eficiente energéticamente. Es más eficiente una central de calor que la suma de las pequeñas calderas descentralizadas equivalentes (en ausencia de una red de calor). Permite disponer de tecnologías que controlan mucho mejor las emisiones al ambiente
- Disminución de ruidos y vibraciones en los edificios conectados al sistema.
- Reducción en el coste de mantenimiento y menor necesidad de especialización de los técnicos.
- Supervisión permanente de las instalaciones por parte de especialistas, incluyendo las subestaciones.
- Ausencia de gases inflamables dentro del edificio.
- Ahorro en la factura energética del usuario.

La nueva sala de calderas, podría situarse en nuevo edificio adosado al gimnasio en la parcela del complejo.

### 8.1.1 PRODUCCIÓN ACS

Como se ha dicho en apartados anteriores, la producción de ACS se realiza de dos formas:

1. En los edificios 1, 2 y 3 se realiza mediante calentadores eléctricos
2. En el edificio 4 (Gimnasio) se realiza mediante depósito de acumulación de 100 Litros que se encuentra integrado en la caldera y que por tanto utiliza gasoleo como combustible

#### Para los edificios englobados en el caso 1:

- Existe una imposibilidad técnica para poder dar una propuesta de cambio que mejore el rendimiento energético de la instalación, ya que existe una imposibilidad física de centralizar la producción de calor ya que no existe en los edificios distribución de ACS.
- Entendiendo además que la reforma de la instalación de calefacción no se encuentra sujeta al CTE en su apartado "DB-HE ahorro de energía" ya que el CTE en el apartado DB-HE1 "ámbito de aplicación" intervenciones en edificios existentes dice :

**"edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d".**

**Por reforma íntegra de la instalación térmica se entiende, a estos efectos, aquella que incluye los equipos de generación y demás elementos ligados a la producción y suministro de ACS, incluidos los circuitos de distribución.**





*b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;*

*c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.*

En estos casos no se modifica la producción de ACS y además no existe distribución de ACS por los edificios, lo que hace totalmente inviable la producción de ACS utilizando energía renovable

### Para el edificio Gimnasio englobado en el caso 2,

En el caso del edificio destinado a gimnasio, en el cual existe distribución de ACS por el edificio, la generación está centralizada en la sala de calderas y además se procede a la reforma del sistema calefacción, se contempla la instalación de equipos de generación de ACS que contribuyan al ahorro energético.

Según la IT 1.2.4.6.1. del RITE sobre “Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria”, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar, adecuada a la radiación global de su emplazamiento y a la demanda total de agua caliente del edificio.

Por otra parte, en la página 100 de la publicación realizada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) titulada “Comentarios al RITE 2007” (ISBN: 978-84-96680-23-4) se establece que “los sistemas de paneles térmicos podrán ser sustituidos por otras técnicas de energías renovables siempre que no venga superada la producción de CO<sub>2</sub> del sistema exigido por la Administración sobre una base anual”.

La Sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación (CTE) establece que la energía solar térmica puede ser sustituida por otras fuentes de energía renovables, con una condición, que las emisiones de CO<sub>2</sub> y el consumo de energía primaria no renovable de la instalación alternativa sean iguales o inferiores a los producidos por la instalación solar térmica y el sistema de referencia auxiliar de apoyo.

La Directiva Europea 2008-0016 considera que parte de la energía térmica generada por una bomba de calor es renovable. Esta directiva establece que el COP mínimo para una bomba de calor aire-agua en las condiciones de funcionamiento estudiadas debe ser 2,60. La energía generada a mayores de este rendimiento es la que consideramos renovable y podemos tener en cuenta para sustituir por la aportación energética del sistema de colectores solares.

Puesto que tenemos hoy disponibles en el mercado bombas de calor de ACS con un COP entre 3,6 y 4,3 podemos plantear eliminar el sistema solar de colectores utilizando este equipo. Se propone la sustitución de un hipotético sistema de placas solares por una bomba de calor AEROTERMIA, el cual absorbe y recupera la energía exterior del aire y transfiere el calor al circuito de producción de ACS.

Este sistema, para ser sustitutivo de la instalación de las placas solares, ha de dimensionarse para cubrir el



50 % de las necesidades de agua caliente sanitaria.

## 8.2 Viabilidad técnica de cambio de combustible

La sustitución de una fuente de energía tiene por objetivo emplear una fuente de energía más económica y/o de naturaleza ambiental menos contaminante.

La composición del gasóleo puede incluir cierta cantidad de contaminantes, como por ejemplo compuestos de azufre, debiéndose tener en cuenta su presencia en los humos.

Como norma general se puede afirmar que en las instalaciones del sector servicios donde se emplea gasóleo C la generación de calor, es interesante evaluar la posibilidad de cambiar el combustible actual por otra fuente de energía más económica y más respetuosa con el medio ambiente, como son el gas natural y la biomasa.

### 8.2.1 PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE BIOMASA

La biomasa es la materia orgánica originada en un proceso biológico y utilizable como fuente de energía. Se trata del primer recurso empleado por la humanidad para obtener energía térmica, aunque en los últimos siglos perdió importancia por culpa del impulso experimentando por los combustibles fósiles.

Las ventajas principales de utilizar este tipo de combustible son:

- Económicas, al ser el precio de la biomasa inferior al de los combustibles fósiles
- Ambientales, al considerarse como netas el balance de su producción de emisiones de CO<sub>2</sub>

Los inconvenientes principales de utilizar este tipo de combustible son:

- Las instalaciones de biomasa necesitan de equipos menos económicos que los utilizados con otros combustibles.
- Necesitan de un espacio para la creación de un silo de combustible.
- Precisan de un mantenimiento más esmerado al disponer de numerosos equipos móviles.
- Necesitan de un consumo lo más constante posible, de forma que la caldera no tenga excesivos arranques.
- La combustión de la biomasa genera cenizas en la caldera y en los humos que deberán ser enviadas a tratamiento.

En el caso que nos ocupa y teniendo en cuenta que:

- El tipo de consumo es estacional, en horario lectivo (no se utiliza por la noche ni en periodos vacacionales), lo que provoca que la caldera tenga numerosos arranques.



- Los centros no disponen de personal técnico que pueda “pilotar” adecuadamente este tipo de instalaciones.

hacen a este combustible no sea el más Viable Técnicamente.

### **8.2.2 PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE GAS NATURAL**

El gas natural es una fuente de energía poco contaminante y con bajo contenido en dióxido de carbono en comparación a otros combustibles fósiles, característica que le permite contribuir a la merma del efecto invernadero, además de implicar un ahorro energético si se sustituyen combustibles fósiles como el gasóleo C.

El desarrollo de las redes de gas abre la posibilidad a muchas instalaciones de edificios del sector servicios de sustituir gasóleo C por gas natural. Entre las principales ventajas de utilizar gas natural como combustible se puede destacar:

- Ahorro de energía: mayor rendimiento de los equipos de gas natural en comparación con el equipo a gasóleo
- Ahorro económico: el precio del gas natural es generalmente más bajo que el del gasóleo
- Beneficios ambientales: al reducir las emisiones de SO<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>.
- Reducción del coste de mantenimiento de las instalaciones.

Desde el punto de vista energético, para la misma potencia existe en el mercado de equipos de gas con un rendimiento superior al gasóleo. Esto se debe en parte a que se consiguen porcentaje de inquemados más pequeños como resultado de una mezcla de combustible y comburente más homogénea que el gasóleo. Por lo tanto, se reduce el consumo de combustible, consiguiendo un importante ahorro energético y económico.

En el caso que nos ocupa y teniendo en cuenta que:

- La red de gas natural se encuentra en canalización a pie de parcela
- El suministro de gas natural es muy fiable y no necesita de un depósito de almacenamiento.
- El tipo de consumo es estacional, en horario lectivo (no se utiliza por la noche ni en periodos vacacionales)
- El manejo de la instalación es sencillo para el usuario.

hacen a este combustible el más Viable Técnicamente.



### 8.3 VIABILIDAD TECNICA IMPLANTACION SISTEMA DE TELEGESTION

Un sistema de telegestión, es una instalación que permite tener la información técnica del estado de funcionamiento de la sala de calderas a través de Internet. Dicho sistema, es un programa exclusivamente diseñado para ofrecer una visión completa de la sala de calderas (caldera, bombas, sondas, válvulas, termostatos, contadores, etc.). Todos estos puntos controlan el sistema de alarmas de seguridad, los horarios de funcionamiento, los históricos de consumos y esquemas gráficos que te informan del estado de la sala de calderas.

Desde un ordenador remoto, se puede observar y actuar en tiempo real tanto sobre la producción de energía como sobre la demanda de calefacción que necesita el edificio en cada momento. Los beneficios que reporta este sistema al usuario son:

- Incremento de la seguridad, tanto personal como patrimonial ya que se dispone de una monitorización total de la instalación por personal cualificado.
- Mejora el grado de Confort, ya que mediante la supervisión de las condiciones ambientales y la inmediata actuación de los elementos de regulación, se consigue adaptar mejor la curva de producción a la curva de demanda térmica.
- Con la implantación de horarios adecuados a cada instalación receptora, se consigue que el equipo funcione exclusivamente según la demanda del edificio, evitando parones y arranques innecesarios, con el resultado de un importante ahorro energético ligado directamente al ahorro económico.
- Disminución de Averías, ya que al tener una mayor vigilancia y la posibilidad de actuar remotamente sobre la instalación. Adema se minimiza el tiempo de respuesta a las alarmas y averías, al presentarse la información plenamente interpretada en el puesto de control, permitiendo al personal de mantenimiento una actuación inmediata.



## 8.4 VIABILIDAD ENERGETICA DE LA SOLUCION ADOPTADA

Históricamente, el desarrollo económico ha estado estrechamente correlacionado con un mayor consumo de energía y un aumento de las emisiones de GEI, lo que ha generado importantes impactos ambientales. En estos momentos, la estrategia de futuro Europa 2020 propone como uno de los tres pilares del desarrollo, el crecimiento sostenible, definido como la promoción de una economía que haga un uso más eficaz de los recursos, que sea más verde y competitiva.

La sustitución de calderas a gasóleo por calderas de gas mucho mas eficientes, trae como consecuencia un menor consumo de energía primaria. Para el cuantificar el ahorro en energía primaria, se ha tenido en cuenta:

- Se calcula el consumo de energética primaria, utilizando la tecnología y combustible actualmente utilizados (Ver Anejo de Calculo).
- Se calcula (del mimo modo) el consumo de energética primaria, utilizando la tecnología y combustible de proyecto (Ver Anejo de Calculo).
- Los resultados asi obtenidos, se comparan en la siguiente tabla:

Descripción	Superficie útil (m2)	Consumo Energía Primaria Actual KWh/m <sup>2</sup> año	Consumo Energía Primaria Proyectada KWh/m <sup>2</sup> año	Ahorro Energético (%)	EMISIONES CO <sub>2</sub> ACTUALES (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)	EMISIONES CO <sub>2</sub> PROYECTADA (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año)
Edificio 1 DUQUE DE ALBA	2240,51	180,17	150,20	16,63	D (65.67)	D (36.90)
Edificio 2 CICLO FORMATIVO	646,31	228,32	177,60	22,21	E (76.30)	C (46.80)
Edificio 3 JUAN PABLO II	2375,29	143,96	124,57	13,47	D (47.10)	C (32.40)
Edificio 4 PABELLON DEPORTIVO	500,93	229,63	196,50	14,43	D (135.75)	C (71.70)

A la vista de los resultados, podemos concluir que el ahorro de energía primaria bruto anual conseguido con la solución proyecta es de un 16,13%, lo que hace viable energéticamente la solución proyectada.



## 8.5 VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para comparar el ahorro económico de la solución adoptada tendremos en cuenta los consumos que ha habido en los últimos años, y el coste real del suministro, facilitado por el centro:

Año	Litros Gasóleo año	Coste total
2015	24.000	15.692 €
2016	30.000	15.474 €

La metodología seguida para comparar la economía del sistema actual con el proyectado será la de igualar los precios de la materia prima en KWh térmico producido, usando los factores de PCI (poder calorífico inferior) y costes de la materia prima con IVA 21% incluido y el término fijo que requiere el suministro de gas natural. Los resultados así obtenidos son los indicados en la tabla adjunta.

Gasóleo				Gas			
Coste anual (media)	Litro año (media)	PCI* (KWh/l)	KWh año (actual)	KWh año (proyectado)	Termino fijo (€/mes)	Consumo €/KWh	Total Con IVA 21%
15.583 €	27.000 L	10,28	160.193	134.562	81,30	0,043	8.177,40 €

\*Fuente IDEA

\* Precios medios EDP consumo > 100.000 KWh año

A la vista de los resultados, podemos concluir que el ahorro de económico con la solución proyecta será de 7.405,60 € un 48 %, lo que hace viable económicamente la solución proyectada.

## 9 ESTADO PROYECTADO

Se considera como solución idónea de mejora del conjunto de instalaciones térmicas que componen el centro educativo Leonardo Da Vinci en Alba en Tormes, la implantación de una pequeña red de calor, de forma que la producción de energía térmica quede centralizada en un solo punto, eliminando las calderas actuales que utilizan gasóleo combustible, e instalando en esta nueva central calderas más eficientes que las actuales y que utilicen gas natural como combustible. En las salas de calderas actuales se ubicaran los elementos de transferencia del calor generado y la distribución de energía térmica actual.

Los elementos principales son:

- Central de generación térmica
- Instalación de Distribución de combustible
- Red de tuberías de distribución de calor
- Subestaciones de conexión con los edificios actuales.



## 9.1 Central de Generación Térmica

Para albergar la instalación proyectada (caldera y equipos hidráulicos) se construirá una nueva sala de máquinas en un edificio independiente. Esta nueva edificación estará adosada al edificio Gimnasio. Su ubicación exacta puede verse en los planos de proyecto.

En este apartado se describen las actuaciones necesarias para llevar a cabo la instalación de la central de térmica a Gas Natural, que suministrara energía térmica (calefacción) a todos los edificios del IES Leonado Da Vinci

### 9.1.1 GENERACIÓN DE CALOR

#### 9.1.1.1 Potencia térmica máxima demandada

Al tratarse de una sustitución de calderas, para el dimensionamiento de la instalación, se ha realizado un estudio en detalle de las necesidades reales de cada elemento de la misma, incluyendo:

- Las dimensiones de los espacios a calefactar
- La existencia o no de instalación de producción de ACS
- Las características de los cerramientos de los puntos de consumo
- Los sistemas de distribución térmica en los puntos de consumo
- Los horarios de funcionamiento de cada punto de consumo

En base a los datos expuestos anteriormente, se a recopilado la siguiente información, que incluye la potencia actual en cada sala de calderas, y la potencia a instalar prevista en la instalación Centralizada:

Edificio	CALDERA Marca	Caldera Modelo	Caldera Pot nominal
Edificio 1 IES	FERROLI	GN2 N-14	252
Edificio 2 Ciclos	ROCA	CPA 130	151
Edificio 3 Colegio	FERROLI	PREXTERM 300	300
Edificio 4 Gimnasio	ROCA	LAIA 45 GTA	55
Edificio 5 Sin Uso	FERROLI	GN1-70	90,4

La suma total de la potencia prevista para todas las instalaciones existentes en el complejo Leonardo Da Vinci es de 848 kW térmicos.

Debido al régimen de funcionamiento de las instalaciones, se prevé que la simultaneidad de funcionamiento real de las instalaciones sea del 100%.

En base a los datos analizados y considerando posibilidad de expansión en varios puntos de la instalación, se dimensionará una red de calor capaz de proporcionar 1.000 kW simultáneos en momentos de máxima demanda.



### 9.1.1.2 Sistema de generación elegido

El sistema de instalación elegido consiste en un sistema centralizado de calefacción y ACS, con central de producción formada por dos calderas BUDERUS modelo LOGANO GE515 de potencia útil 510 kW, que utilizan gas natural como combustible y disponen de un quemador progresivo WEISHAUP para gas natural modelo WM GL 10/2 A ZMT-LN.

Con estas calderas queda suficientemente cubierta la demanda de calefacción y ACS. Los quemadores que se instalarán serán progresivos, con lo que se cumple la IT 1.2.4.1.2.3, por la cual para la potencia de estas calderas es necesaria la colocación de un quemador de este tipo.

El uso de estas calderas permite repartir la demanda térmica de la instalación de un modo uniforme sobre todos los aparatos conectados. Con ello se obtiene un aumento del rendimiento medio global, una reducción de emisiones contaminantes y en definitiva, un aumento de la economía global del consumo.

Las características técnicas de la caldera a instalar son las siguientes:

Marca	Modelo	Potencia kW	Peso aprox. kg	Medida global mm		
				Longitud	Anchura	Alto
BUDERUS	LOGANO GE515	510	2060	2.430	980	1.556

Las calderas cumplirán, como mínimo, con los siguientes requisitos:

- Cumplirá las ITC ITE y las derivadas del desarrollo del RD 1630/1992 por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción en aplicación a la directiva del Consejo 89/106/CEE.
- El rendimiento de la caldera será el prescrito en el RD 275/1995 de 24 de febrero por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 92/62/CEE, modificada por el artículo 12 de la Directiva 93/68/CEE.
- Dispondrá de una placa de identificación energética, donde se especifique nombre del fabricante, marca, modelo, tipo, número de fabricación, potencia nominal, combustible y rendimiento energético nominal.
- Dispondrá de los siguientes mecanismos de control y/o seguridad.
  - o Un termostato de trabajo con escala entre 0 y 90°C.
  - o Un termostato de seguridad, tarado a 92 °C, con rearme manual.



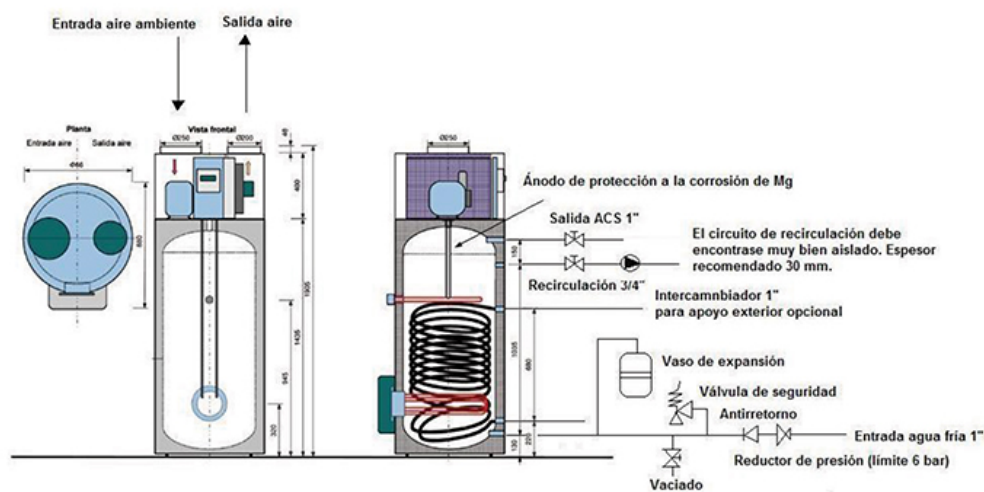


- Un termostato de salida de humos de rearme manual tarado a 240°C.
  - Un termómetro.
  - Un manómetro.
  - Una válvula de seguridad.
  - Un calderón o vaso de expansión del volumen especificado en los planos y cálculos del proyecto.
- Los grupos térmicos dispondrán de válvulas de salida que permitirán independizarlos del resto de la instalación.

### 9.1.1.3 Producción ACS Edificio Gimnasio

Teniendo en cuenta que este consumo estimado es de 600 litros diarios, se escogerá un aerotermo diseñado para una producción mínima de ACS de 600 litros. Se proyecta una instalación mediante equipo aerotérmico HAUTEC HWBL 301E, el cual puede producir hasta 1000 L/día de ACS a 45°C, de lo que se deduce que tiene capacidad suficiente para producir el ACS necesario, superando ampliamente las exigencias mínimas establecidas

### ESQUEMA HIDRÁULICO



Características técnicas:

Type		HWBL 301E
Refrigerant		R134a
Refrigerant filling weight	kg	0,45
Heating capacity A20/W45 (EN 255)	kW	
Power consumption A15/W45 (EN 255)	kW	0,58
Power consumption A20/W45 (EN 255)		
COP (Coefficient of performance at HWB(A)L-S) (EN 255)		>4,0
Heating up-time from 15 to 45 °C at source 20°C	h	6,0
Heating up-time from 15 to 55 °C at source 20°C	h	8,5
Source connection dimensions	mm	250/200
Source entrance min.	°C	7
Source entrance max.	°C	32
Tank volume	l	300
Tank temperature max.	°C	65
Tank connection dimensions water	Inch	1
Nominal power electric heating element	kW	1,5
Nominal voltage	V	230
Fuse (delay)	A	10
Measurement height	mm	1875
Measurement width	mm	660
Measurement depth	mm	880
Weight (with tank)	kg	120

El equipo se colocara en el interior de la sala de calderas actual, y se conducirá el aire de salida del equipo al exterior.

### 9.1.2 CONSTRUCCION EDIFICO SALA DE CALDERAS – OBRA CIVIL-

Como se ha comentado se realizará un edificio externo para albergar la sala de calderas. La sala de caldera está a cota de terreno, con puerta de entrada a cota de calle.

La estructura vertical se utilizará mediante pórticos metálicos, con una cubierta ligera y cimentación superficial de hormigón armado a base de zapatas. Las fachadas se realizaran mediante muro hormigón prefabricado.



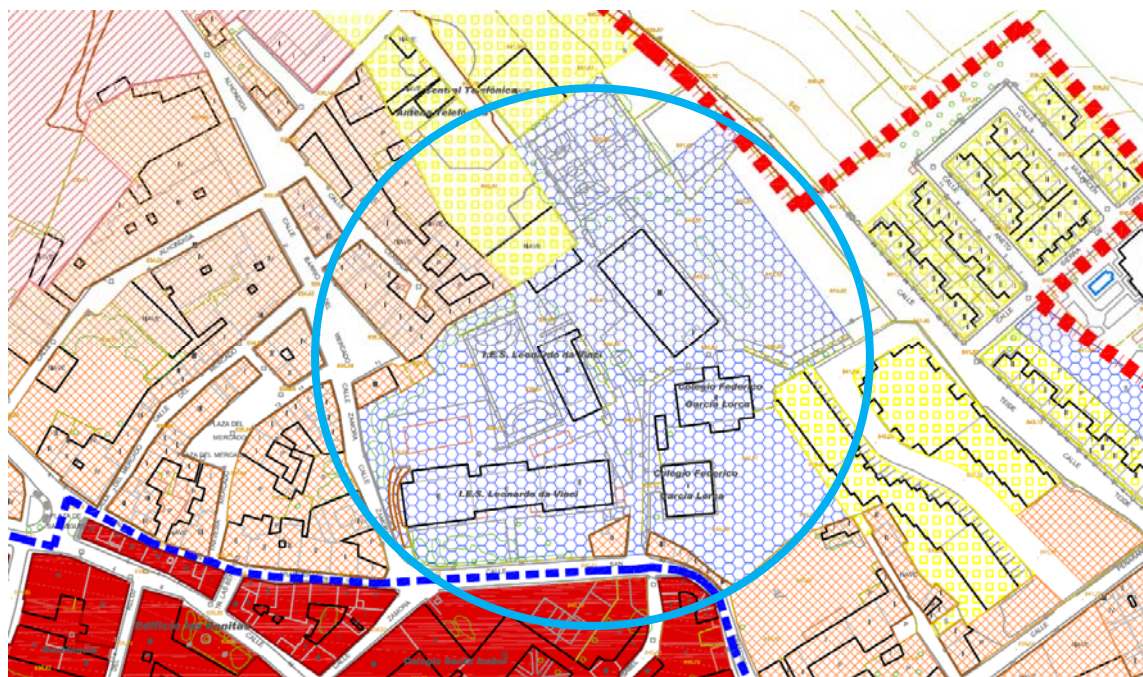
### 9.1.2.1 Ficha urbanística

#### Datos del Proyecto

Título del trabajo:	Proyecto de ejecución para la mejora de las salas de calderas del centro educativo Leonardo Da Vinci en Alba en Tormes (Salamanca)
Emplazamiento:	Calle San Francisco, s/n 38800 – ALBA DE TORMES (SALAMANCA)
Localidad:	ALBA DE TORMES
Provincia:	SALAMANCA
Propietario:	I.E.S “Leonardo da Vinci”
Ingeniero:	D. JORGE CAYON RODRÍGUEZ

#### Datos Urbanísticos

Planeamiento: Normas Urbanísticas del Ayuntamiento de Alba de Tormes  
 Normativa vigente: Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Alba de Tormes (enero 2014)  
 Clasificación del suelo: Suelo Urbano – Equipamiento Publico



 EQUIPAMIENTO PÚBLICO

Según la norma urbanística municipal, en el Art. 49. Ordenanzas para cada uso pormenorizado, en el apartado 49.7. Equipamiento:

*Se consolida el actual equipamiento, tanto público como privado, con el aprovechamiento actual.*



que podrá incrementarse en función del grado de ocupación existente en cada parcela, y dejando en libertad para completarlo de acuerdo con la necesidad del nuevo equipamiento y siempre que se justifique su utilidad pública y social. Se considerará ocupación no sólo la edificatoria, sino también la de las instalaciones al aire libre (deportivas, etc.).

- Para ocupaciones superiores al 80% de la parcela, no se ocupará mayor superficie.
- Para ocupaciones por debajo del 80% y mayores del 50%, se ocupará el 15% más.
- Para ocupaciones inferiores al 50%, se podrá ocupar un 25% más.

Según los datos catastrales:

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**8430002TL8283S0001SK**

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	
CL SAN FRANCISCO 19	
37800 ALBA DE TORMES [SALAMANCA]	
USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Cultural	1970
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m <sup>2</sup> ]
100,000000	8.471

#### PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN		
CL SAN FRANCISCO 19		
ALBA DE TORMES [SALAMANCA]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA [m <sup>2</sup> ]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m <sup>2</sup> ]	TIPO DE FINCA
8.471	21.827	Parcela construida sin división horizontal

A la vista de la información catastral, la parcela de 21.827 m<sup>2</sup>, posee una superficie construida de 8.471 m<sup>2</sup>, por lo que la ocupación de la parcela es del 38,81%.

Por tanto, la nueva construcción está dentro del tercer apartado del punto 49.7. Equipamiento – **Para ocupaciones inferiores al 50%, se podrá ocupar un 25% más. Siendo las dimensiones de la nueva construcción las descritas en la documentación grafica correspondiente.**



### *9.1.2.2 Preparación del terreno*

Se realizará con medios mecánicos.

- Realización de una limpieza general del terreno a ocupar por la edificación
- Instalación de vallado alrededor del perímetro de la zona de la obra a realizar. Las vallas tienen la función de evitar el libre acceso al solar para evitar todo tipo de acciones ajenas a ésta, o accidentes de cualquier tipo de personas no acreditadas.
- Previo a la ejecución de la cimentación se realizará la demolición de la solera de hormigón presente actualmente en la zona a emplazar la central, en toda el área ocupada por el edificio y en un perímetro exterior de 1,50 metros de anchura.
- Se excavará, con medios mecánicos y con una profundidad de 20 centímetros, toda la superficie a ocupar por el edificio
- Excavación de pozos para las zapatas y riostras de cimentación. La profundidad de los pozos para las zapatas de los pilares será de 60 centímetros, y un perímetro de variable según la zapata (Plano de Cimentación). Para la excavación de las riostras, se utilizará una profundidad de 50 cm al igual que de perímetro; además de la excavación necesaria para la apertura de pozos, zanjas y zapatas de cimentación.
- Las zanjas de las instalaciones se rellenarán, y compactarán de tierras propias, seleccionadas y exentas de áridos de diámetro mayor a 80 mm.; se realizará con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. De espesor, compactada al 95 % del Proctor Normal excepto los últimos 50 cm. que serán compactados al 100% del Proctor Normal.

Al acabar todas operaciones, se realizará una comprobación de la situación, distancias, niveles y profundidades, para confirmar la buena interpretación del proyecto

### *9.1.2.3 Cimentación y soleras*

La cimentación será del tipo superficial a base de zapatas de hormigón armado, la cual se ejecutará sobre al menos 10 centímetros de hormigón de limpieza H-10, hasta llegar al firme.

Las dimensiones y los detalles de armaduras de las zapatas se indican en la documentación gráfica. La disposición concreta y dimensiones quedan reflejadas en los planos de proyecto. El hormigón a utilizar será HA-25/B/20IIa con una resistencia característica, a los 28 días, de 25 N/mm<sup>2</sup>.

Interiormente se ejecutará un pavimento compuesto por diferentes capas, Una primera capa base compactada de 20 cm de grava, una lámina de polietileno que dificulte el paso del agua, y como capa exterior, pavimento de hormigón de 25 centímetros de espesor hormigón HA-25/P/20/IIa elaborado en central, con armado con un mallazo electro soldado 15x15x6 mm. Se ejecutará un acabado superficial semipulido a base fratasado mecánico con cuarzo gris a razón de 5 kg/m<sup>2</sup>, ejecución que deberá llevarse a cabo en mitad del proceso de fraguado del hormigón (aproximadamente entre 8 y 12 horas después de hormigonado, en función de la temperatura ambiental), debiéndose realizar los cortes de retracción con disco de diamante no más tarde de las 14 horas desde el hormigonado.



La solera se ejecutará a una cota superior de la calle (+0,10)

#### ***9.1.2.4 Estructura portante***

Se proyecta una estructura portante vertical base estructura de acero S275-JR), con una tensión de rotura de 410 N/mm<sup>2</sup>, con uniones soldadas con electrodo de rutilo y con dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo.

La tipología seleccionada ha sido pórticos metálicos, siendo la cubierta a dos aguas. El sistema estructural estará formado por pilares HEB 160 y vigas IP 200 que trabajan en conjunto recogiendo las reacciones de las correas IPE140 sobre las que descansa la cubierta y llevando las cargas finales resultantes a la cimentación. La estructura se calcula en anejo de cálculos específico.

#### ***9.1.2.5 Cubierta y estructura de cubierta***

La cubierta proyectada será a base de estructura metálica de perfil de acero laminado en doble T, en perfiles IPE 140, apoyadas en los pórticos metálicos. La cobertura se realizará mediante panel de 50 milímetros de espesor total conformado con doble chapa de acero de 0,6 milímetros, en perfil nervado tipo de Aceralia o similar, lacado ambas caras, la exterior en gris rojo, y con relleno intermedio de espuma de poliuretano; Los paneles se anclarán a la estructura principal mediante ganchos o tornillos autoroscantes.

#### ***9.1.2.6 Cerramientos***

Los cerramientos estarán contruidos de paneles de hormigón anclados a la estructura metálica portante. Estos cerramientos cumplen al mismo tiempo la función de pared de elevada resistencia, aislante térmico-acústico y resistencia al fuego. Dichos paneles se fijan por anclajes a la estructura resistente del edificio. Permiten lograr mejores prestaciones que los sistemas tradicionales, a un tiempo significativamente menor y con un acabado de calidad. Los materiales empleados en la fabricación son acero B 500 S y hormigón HA-30. Se pueden dispondrán de forma vertical, estando los extremos machihembrados a fin de facilitar la unión entre paneles y su sellado.

El despiece se efectúa antes del inicio de la estructura para prever en la misma las bases de fijación para los anclajes de los paneles prefabricados. En las bases y también en los anclajes, se deben prever las holguras necesarias para posicionar exactamente la pieza.

#### ***9.1.2.7 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE***

La construcción de edificio destinado a albergar equipos de calefacción, esta fuera del ámbito de aplicación del CTE, según el Artículo 2, punto 2: "El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.



### *9.1.2.8 Instalaciones asociadas central de producción de calor*

#### *9.1.2.8.1 RED DE SANEAMIENTO*

Se dispondrá de un saneamiento para recogida de aguas pluviales y de limpieza en el interior de la sala de calderas.

La red de saneamiento enterrado se ejecutará a base de tubería de PVC corrugado del tipo SN-2 de 160 milímetros de diámetro interior en tubería de un solo tramo de arqueta a arqueta en color teja y colocada sobre cama de 10 centímetros de espesor de arena de río lavada para posterior relleno de la zanja. La pendiente de las tuberías será del 2%.

Las arquetas de saneamiento serán prefabricadas, de elementos de PVC en una sola pieza o encolados entre sí, con tapa registrable en todos los casos. Se realizará un refuerzo perimetral de hormigón a su alrededor hasta superar la altura del colector horizontal al menos en 5 cm y posterior relleno con tierras propias a su alrededor.

La recogida de las aguas pluviales de la cubierta se realizará a base de canalón metálico oculto de sección cuadrado de 100 milímetros, conectado a bajantes metálicas ocultas 110 milímetros de diámetro conectado a red de saneamiento.

#### *9.1.2.8.2 RED DE FONTANERIA*

Se proyecta una instalación de fontanería que suministrará agua a la red de fontanería dará servicio a los diversos consumos del edificio. Para ello se prevé la realización de las siguientes instalaciones:

- Acometida enterrada desde red de agua existente en cuarto técnico próximo a Sala de Calderas.
- Contador de agua en la fachada principal del edificio.
- Alimentación a la instalación de calefacción.
- Alimentación a una toma de baldeo situada en sala de calderas.

En el caso de posibles pasos a través de los diferentes cerramientos, se deberán situar pasamuros de modo que se permita la libre dilatación de la tubería sin afectar a la correcta impermeabilización del edificio.

Las conducciones generales en el interior de la edificación serán de polipropileno para fontanería de agua potable, irán adecuadamente soportadas por paredes y techos falsos techos y previendo su dilatación en los puntos de la edificación en los que exista junta de dilatación.

Las soportaciones se realizarán con abrazaderas tipo isofónico en una distancia de metro y medio en conducciones gruesas y de dos metros en las de pequeño diámetro. Se deberán colocar soportes antes y después de las llaves de corte con el fin de garantizar la inmovilidad en sus accionamientos.

Las tuberías de agua fría se colocarán de modo que no resulte afectada por los focos de calor, a una distancia mínima de 10 cm de las canalizaciones de agua caliente, y si las tuberías están situadas en un plano vertical, la de agua fría siempre debajo de la de agua caliente.

Con respecto a la colocación de las tuberías se hace constar lo siguiente:

- a) Las uniones y soldaduras deben ser perfectas y limpias de fundentes o escorias corrosivas.
- b) El peso de las tuberías deberá cargar sobre los apoyos y nunca sobre las mismas.



c) Siempre hay que prevenir la contracción y dilatación de las tuberías con los cambios de temperatura. Las llaves a emplear serán de bola, tipo cierre rápido y tanto las válvulas de retención como los machos de vaciado serán de primera calidad. Todos los materiales, accesorios y elementos de las instalaciones deberán estar homologados oficialmente.

“Todos los materiales empleados en tuberías y griferías de las instalaciones interiores y exteriores deberán ser capaces de soportar una presión de trabajo como mínimo de 10kg/cm<sup>2</sup> y deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables. No deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.)”.

Se dispondrá una llave de corte general para el suministro general al edificio. Contendrá, en éste orden, llave de corte general, filtro de la instalación general, contador general, grifo o racor de prueba, válvula de retención y llave de salida.

El contador general será de un sistema y modelo homologado. Se utilizará un contador general para la instalación interior DN 1 ½”mm, igual que para su llave de salida de asiento inclinado, y se colocará dentro de un armario de dimensiones adecuadas. Este armario se instalará en la fachada exterior del edificio y a una altura del suelo de 40 cm.

La llave de retención se situará en el tubo de alimentación, junto a su conexión con el contador general, después del mismo. Será de eje horizontal y tiene por finalidad proteger la red de distribución contra el retorno de aguas sospechosas.

El filtro de la instalación general deberá retener los residuos de agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones y demás elementos metálicos de la instalación. Se instalará a continuación de la llave de corte general, alojado en el armario o arqueta de la instalación.

El filtro será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y auto-limpiable. La situación del filtro será tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Se considera suficiente la presión de la red municipal para posibilitar el suministro de agua a los diferentes puntos de consumo, por lo que no se considera la instalación de un grupo de presión.

Se prevén únicamente dos puntos de consumo en la instalación: Una toma de baldeo para limpieza de la nave, y la alimentación al grupo de llenado de la instalación hidráulica.

Las redes de tuberías de distribución se diseñan de polipropileno para uso sanitario, con utilización de accesorios de unión apropiados en los tramos de distribución de agua a cuartos húmedos.

Las derivaciones particulares a cada punto de consumo poseerán llaves de corte fácilmente accesibles para poder cortar el suministro.

### 9.1.2.8.3 **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

La instalación eléctrica de la sala de calderas se hará de acuerdo a la ITC-BT 029 “Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas en los locales con riesgo de incendio o explosión” del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.





## Previsión de cargas

Se prevé la instalación de los siguientes receptores en nuestra instalación eléctrica:

POTENCIA RECEPTORES DE ALUMBRADO				
Uds.	Descripción	Potencia Unitaria (W)	Factor	Potencia calculo (W)
2	Quemador Caldera	1.500,00	1,25	3.750,00
2	Bomba Calefacción AM 80/12-B	1.260,00	1,25	3.150,00
1	Bomba Calefacción AM 50/18 -B	740,00	1,25	925,00
1	Bomba Calefacción AM 40/18-B	490,00	1,25	612,50
1	Bomba Calefacción AM 40/12-B	380,00	1,25	475,00
5	Pantalla estanca superficie Lineal 1569mm LED	25,00	1,00	125,00
3	Emergencia	8,00	1,00	24,00
TOTAL				9.061,50

## POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE

Teniendo en cuenta los coeficientes de simultaneidad de este tipo de instalaciones y en previsión de futuras ampliaciones, calcularemos nuestra instalación para una potencia máxima admisible de 20.780 Watios.

## Línea de alimentación a sala de calderas

Comenzará en el cuadro general del complejo situado en edificio técnico próximo a la nueva sala de calderas donde se instalara un automático de protección de 30A/4P/10KA y un diferencial selectivo 40A/300mA/4P para esta nueva línea. La línea terminara en el interruptor automático general del cuadro principal.

Estará constituida por conductores aislados unipolares instalados en el interior de tubos enterrados. La línea se denomina (4×16)+TTx16 mm<sup>2</sup> Cu. El trazado se define en los planos de proyecto.

Se utilizarán conductores unipolares de cobre, de sección 16 no presentando empalmes, la tensión asignada será de 0,6/1kV. La caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %.

Los conductores serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, debiendo cumplir la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable). Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE- EN 50085-1 y UNE- EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

Se encontrará instalada en el interior de tubos capaces de permitir una ampliación del 100 %, siendo el diámetro mínimo del tubo a emplear de 40 mm.

La protección de esta línea se realizará en el origen de la misma, instalando en cuadro existente un automático de protección de 25 A 4P 10KA. La sección se justifica en apartado correspondiente de cálculos.



### ***Cuadro General de Mando y Protección***

A la llegada de la derivación individual y según se indica en el plano de distribución eléctrica, se instalará un armario, al objeto de que cumpla la función de Cuadro General de Distribución. Dicho armario será metálico, pintado exterior e interiormente con resina de poliéster-epoxi color gris claro, contara con puerta de alma plena el grado de protección será IP-55, Estará dimensionado para contener la aparementación eléctrica y de control y contara al menos con un 30% de amplitud para prever futuras necesidades.

El cuadro estará colocado sobre la pared, situado al lado de la puerta de entrada al vestíbulo, en el cual se instalarán todos los elementos de mando y protección necesarios para el buen funcionamiento de las bombas y grupos térmicos.

En cabecera del cuadro se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar en carga de 4 polos y 40 A, de accionamiento manual, que permite el aislamiento de toda la instalación interior. Aguas abajo del interruptor anterior se instalarán las protecciones magnetotérmicas y diferenciales indicadas en el esquema unifilar.

El cableado y conexionado entre los juegos de barras y equipos, deberán hacerse con pletinas de cobre o conductores de calibre adecuado al equipo que suministran, con una sección calculada en función de su calentamiento y resistencia mecánica y con un mínimo de una densidad de corriente de 2,5 A/mm<sup>2</sup>.

Los circuitos de salida, tanto de fuerza como de alumbrado, se llevarán a bornas de conexión, situadas en la parte superior o inferior del cuadro (según las necesidades de obra).

Los magnetotérmicos que aguas abajo que tengan motores sin variadores de velocidad se dispondrán con curva D

El cuadro eléctrico contara con una central de medida, integrable en sistema de telegestión, que tora registros de los parámetros eléctricos.

### ***Circuitos de Fuerza y Alumbrado***

Como ya se ha mencionado, todos los circuitos que parten del cuadro general se protegerán desde su origen con interruptores magnetotérmicos de los calibres adecuados a la sección del conductor, según se ha representado en el correspondiente esquema unifilar.

Se cumplirá de esta forma, en todo momento las prescripciones particulares para las instalaciones con riesgo de incendios o explosiones.

Las instalaciones de alumbrado y fuerza a las bombas de los quemadores, de circulación, etc., se realizarán con conductos tendidos bajo tubo de acero, con las secciones necesarias según los consumos y las distancias, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.



Las derivaciones serán independientes para cada aparato y discurrirán por el techo de la sala, no efectuándose ninguna por el suelo. La caída de tensión será inferior al 5% en las líneas de fuerza y del 3% en las de alumbrado

Los aparatos de caldeo se instalarán de forma que no puedan inflamar las materias combustibles circundantes, aún en el caso de empleo negligente o defectos previsibles en el aparato, de acuerdo a la instrucción ITC-BT 029.

La aparamenta eléctrica y electrónica situada en la Sala de Calderas tendrá un grado de protección IP 55, por lo menos, o se instalará dentro de un envolvente con ese grado de protección, siendo el índice de protección mecánica 7.

Todos los motores situados en la Sala tendrán un grado de protección IP 23, por lo menos. Cuando el material eléctrico esté situado a la intemperie, su grado de protección será IP 55.

### ***Elección del tipo de conductor***

Todos los conductores utilizados serán flexibles de cobre, deslizantes, no propagadores de la llama y del incendio s/ UNE-20432 y UNE 20427, con reducida emisión de humos tóxicos y corrosivos, y rápida extinción de la llama (libres de halógenos). Su elección estará en función de las condiciones ambientales y de servicio correspondiente:

Los circuitos de fuerza se instalarán conductores de Cu para una tensión nominal de aislamiento de 1000 V., tipo RZ1-0,6/1KV (AS) s/ UNE 21.123, no propagadores de la llama y con reducida emisión de humos tóxicos y corrosivos (libres de halógenos) en instalación aérea bajo tubo rígido de acero o canaleta metálica cerrada

### ***Elección Tipo de canalización***

#### **a) Canalización mediante bandeja metálica cerrada**

En las zonas que interesen por su comodidad de instalación se colocará bandeja metálica con tapa. Los cables instalados en la bandeja serán tipo RZ1-0,6/1KV (AS) s/UNE 21123. Para terminales y empalmes se utilizarán sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección a las proyecciones de agua (IP x4x). La bandeja con su tapa presentará un grado de protección IP xx9. La salida de cables de la bandeja se realizará mediante prensaestopas adecuados.

#### **b) Canalización mediante tubos rígidos de PVC**

Se utilizará para como elemento de protección en pequeños tramos de los cables del tipo Z1-0,6/1KV s/UNE 21123. Los tubos protectores elegidos para estas canalizaciones serán rígidos de PVC curvables, resistentes al fuego, estancos y autoextinguible y no propagadores de la llama. Podrá soportar como mínimo, sin deformación alguna, 601C. Clasificado para instalaciones eléctricas. La entrada del tubo/ cables se realizará mediante prensaestopas adecuados (no podrá realizarse con conos)



### **c) Canalización mediante tubos metálicos**

Los tubos protectores elegidos para estas canalizaciones serán metálicos rígidos blindados, de acero. Estos tubos serán estancos, el grado de protección IP 7 ó 9 s/UNE 20.234. El acabado del tubo por su exterior es zincado electrolítico y en su interior recubierto con pintura anticorrosiva, que cumple con la Norma UNE 20.058 apart. 7.3 (de protección contra corrosión)

#### ***Puntos de luz y mecanismos***

Se instalarán 5 pantallas tipo estancas especialmente diseñada para instalar dos tubos LED de 1500mm, difusor fabricado en Policarbonato resistente al calor y altamente resistente a los golpes. Contará con clips de sujeción al techo de acero inoxidable y reflector de chapa de acero pintado en blanco. Se presenta cableada y con portalámparas y 2 Tubos LED T8 con una única conexión lateral y fuente lumínica SMD2835 con conexión directa a la red.

Se instalarán interruptores estancos, de excelente calidad, marca SIMON serie 44 AQUA o similar a aprobar por la D.F., de corte unipolar (fase), constituidos por base aislante para conexión de los conductores a presión o mediante bornes con tornillo prisionero, con mecanismo de interrupción con soporte metálico con dispositivo de fijación a caja de mecanismos de material aislante. Intensidad nominal 10-16 A. y tensión nominal 250 V.

Los empalmes y derivaciones de circuitos se efectuarán mediante cajas aislantes de derivación de superficie, de medidas adecuadas al número de tubos y de cables que acometan, de forma que la inspección y manipulación en el interior de las mismas se efectúe con holgura.

Encima de la puerta de salida de la sala, y del vestíbulo se colocará una luz piloto de emergencia, señalada con la indicación "Salida de emergencia". Para el servicio de alumbrado de emergencia y señalización se instalarán luminarias, de tipo LED, constituidas mediante equipos autónomos compuestos por una base de material aislante termoestable e ignífugo, con grado de protección IP667 en los locales clasificados, previsto para contener el equipo autónomo de alumbrado

Se instalará un interruptor general, que se ubicará en el exterior de la sala de calderas, que corte el paso de corriente a toda la instalación.

#### ***Red de Tierras***

Con objeto de limitar las corrientes que respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas que componen la instalación, se ha realizado una red general de tierra para toda la estructura del edificio con cable de Cobre de 35 mm<sup>2</sup> desnudo y plicas de cobre de 2 metros de longitud y 20 mm. de diámetro, separadas entre sí un mínimo de 2,5 metros, unidas a la estructura del edificio mediante soldadura aluminio-térmicas en distintos puntos.



Antes de la entrada al cuadro de contadores, se colocará una borna de conexión y corte, desde donde se pueda medir en todo momento la resistencia óhmica de la toma de tierra.

Se atenderá a lo especificado en la instrucción ITC BT 018.

### 9.1.3 SALA DE CALDERAS

Al tratarse de una instalación con una potencia superior a 70 kW, el local donde se van a instalar la caldera, tendrá consideración de salas de calderas. Cumplirá con la norma UNE 60.601.

La sala de calderas de gas natural es de nueva construcción, en local independiente destinado únicamente a sala de máquinas, situado en planta baja de edificio independiente, tal y como se refleja en los planos del proyecto.

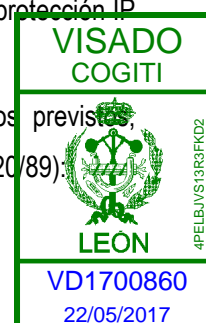
#### Cumplirá los siguientes requisitos:

- La sala ocupa en planta una superficie de 45 m<sup>2</sup>, y alojará las calderas, vasos de expansión, colectores, etc. El cuadro eléctrico se instalara en vestíbulo de independencia el interior del local.
- La estructura y los cerramientos de la sala de calderas cumplirán lo especificado en el CTE en lo referente a seguridad en caso de incendio.
- En cuanto a la resistencia mecánica de los cerramientos la sala contará con una superficie no resistente no inferior a 1 m<sup>2</sup>, comunicado con el exterior.
- Los elementos de cerramiento no deben permitir filtraciones de humedad.
- Ningún punto de la sala de calderas está a más de 15 metros de una salida.
- Las dimensiones mínimas de la puerta de acceso a la sala de máquinas serán de 0,8 m de ancho y 2 m de alto, tendrá apertura hacia afuera y está provista de cerradura de fácil apertura desde el interior. Se dispondrá de una entrada de doble hoja de 2m de ancho y 2 m de alto para permitir la entrada de materiales
- En el exterior de la puerta y en lugar y forma visible se deben colocar las siguientes inscripciones:

#### SALA DE CALDERAS

#### PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA AL SERVICIO

- El nivel de iluminación medio en servicio de la sala de máquinas será como mínimo de 200 lux, con una uniformidad media de 0,5. Las luminarias y tomas de corriente tendrán un grado de protección IP 55 y una protección mecánica grado 7 mínimo.
- Las dimensiones de la sala son suficientes para contener en su interior los equipos previstos, manteniendo siempre entre ellos las distancias que se indican a continuación (UNE 100020/89).
  - o Separación mínima entre equipos 70 cm.
  - o Distancia lateral mínima entre paredes y equipos 70 cm.
  - o Distancia mínima entre fondo de equipos y paredes 70 cm.



- Distancia entre equipos y paredes longitudinales mínimo 1 m.
- Distancia entre el techo y la caldera mínimo 80 cm.

Se tendrán en cuenta las recomendaciones del fabricante para estas calderas

- En el exterior se instalará un interruptor general fácilmente accesible.
- La sala contará con un sistema de desagüe de diámetro mínimo 32mm y si la evacuación no es por gravedad, se preverá un pozo con bomba de achique.
- En lugar bien visible se colocarán instrucciones para la marcha normal, conservación y averías de posible solución por el operario, así como instrucciones de paro en caso de emergencia.
- Referencia a la instalación de los equipos, éstos se dispondrán de manera que todas sus partes sean perfectamente accesibles.
- La instalación eléctrica, ventilación y medidas contra incendios se realizará conforme se indica en capítulos posteriores.
- El sistema de vaciado es por gravedad.
- La sala alojará las calderas, vasos de expansión, colectores, cuadro eléctrico, interacumuladores de ACS, etc.

En el interior de la sala de máquinas deben figurar, visibles y debidamente protegidas, las indicaciones siguientes:

- Instrucciones para efectuar la parada de la instalación en caso necesario, con señal de alarma de urgencia y
- dispositivo de corte rápido;
- Nombre, dirección y número de teléfono de la persona o entidad encargada del mantenimiento de la instalación;
- Dirección y número de teléfono del servicio de bomberos más próximo, y del responsable del edificio;
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos;
- Plano con esquema de principio de la instalación.



### 9.1.3.1 Sistemas de ventilación

La norma UNE 60601/2006, indica:

**Tabla 1**  
Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear dependiendo del emplazamiento de la sala de máquinas dentro de un edificio y de la existencia o no de la superficie de baja resistencia mecánica

Tipo de edificio	Tipo de gas	Emplazamiento	Superficie de baja resistencia	Sistemas de ventilación y de seguridad a emplear	Emplazamiento posible
Nueva construcción	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	*	NO
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	*	NO
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO
Edificio existente	Menos denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	C + D	SÍ
		En primer sótano	SÍ	B + D	SÍ
			NO	C + D	SÍ
		Bajo primer sótano	SÍ	C + D **	SÍ
			NO		SÍ
	Más denso que el aire	Sobre primer sótano	SÍ	A o B	SÍ
			NO	C + D + E	SÍ
		En primer sótano	SÍ	B + D + E	SÍ
			NO	C + D + E	SÍ
		Bajo primer sótano	SÍ	*	NO
			NO	*	NO

**SISTEMAS:**

A Ventilación natural (apartados 7.1.1 y 7.1.2 de esta norma).

B Ventilación forzada (impulsión), caudal normal (apartado 7.1.3 de esta norma).

C Ventilación forzada (impulsión), caudal aumentado (apartado 7.1.3 de esta norma).

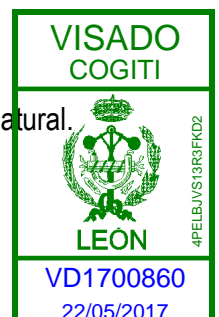
D Sistema de detección y sistema de corte (apartado 8.1 de esta norma) asociado, éste último, a la impulsión y/o a la detección.

E Extracción (apartado 8.2 de esta norma).

\* En las condiciones indicadas, el emplazamiento de la sala de máquinas no está permitido, con independencia del sistema de ventilación y de seguridad a emplear.

\*\* La diferencia entre el nivel del suelo de la sala de máquinas y el del suelo exterior de la calle o del terreno colindante no debe ser superior a 4 m.

Por lo tanto el sistema de ventilación de la sala de calderas, es un sistema de ventilación natural.



Por otra parte, la norma UNE 60601/2006, también nos indica:

**Tabla 2**  
**Requisitos de superficie y caudal para la obtención del aire necesario  
para la combustión y para la ventilación en las salas de máquinas**

	Suministro de aire por medios naturales		Suministro de aire por medios mecánicos		
	Abertura inferior	Practicada mediante orificio	Aire suministrado para ventilación y combustión: $S = 5 \times P$	Aire suministrado sólo para ventilación: $S = 20 \times A$	Aire suministrado para ventilación y combustión (caudal normal): $Q = 10 \times A + 2 \times P$
Practicada mediante conducto		Aire suministrado para ventilación y combustión: $S = 7,5 \times P$	Aire suministrado sólo para ventilación: $S = 30 \times A$		
Abertura superior	Practicada mediante orificio		Practicada mediante conducto		
	$S = 10 \times A$ (mín. 250 cm <sup>2</sup> )		$S = H/2$ (mín. 250 cm <sup>2</sup> )		
<p>S → Sección libre mínima total requerida para los orificios de ventilación, cuando éstos sean circulares, expresada en cm<sup>2</sup>. Cuando los orificios de ventilación sean rectangulares la sección libre mínima deberá aumentarse en un 5%.</p> <p>Q → Caudal de aire expresado en m<sup>3</sup>/h.</p> <p>A → Superficie en planta de la sala de máquinas expresada en m<sup>2</sup>.</p> <p>P → Suma de los consumos caloríficos nominales, expresados en kW, de los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala.</p> <p>H → Suma de las secciones de los conductos de evacuación de los PdC de todos los generadores y/o equipos de cogeneración instalados en la sala.</p>					

Por lo tanto la ventilación de nuestra sala de calderas, será:

La ventilación inferior necesaria para suministrar una adecuada entrada de aire para la perfecta combustión de gas en los quemadores y para la ventilación general del local será de 5 cm<sup>2</sup> por cada kW de consumo calorífico nominal instalado.

$$S = 5 \times P = 5 \times (500 \times 2) = 2.000 \text{ cm}^2$$

Se construyen dos rejillas de 60x50 cm dando una superficie total de 6.000 cm<sup>2</sup>, mayor que la necesaria. Las aportaciones de aire se obtendrán del aire exterior, los orificios deben de estar protegidos para evitar la entrada de cuerpos extraños, y deben estar colocados de forma que no puedan ser obstruidos o inundados.

La superficie libre de la rejilla debe ser igual o mayor que el tamaño requerido para los orificios de ventilación.

Los orificios de entrada de aire a la sala de calderas están situados su parte superior como máximo a 0,5 cm del nivel del suelo.

La ventilación superior, serán de sección mayor a la obtenida mediante la fórmula:

$$S = 10 \times A$$

Con un mínimo de 250 cm<sup>2</sup>

Siendo A la superficie en planta de la sala de calderas expresada en metros cuadrados:

$$S = 10 \times 45 = 450 \text{ cm}^2$$



Se construirá una rejilla de 150x60 cm dando una superficie total de 9.000 cm<sup>2</sup>, mayor que la necesaria.

### ***9.1.3.2 Sistemas de detección y corte***

Los equipos de detección de fugas y corte de gas, deben cumplir los requisitos mínimos siguientes:

#### ***Sistema de detección***

Los detectores deben activarse con el comprobador de buen funcionamiento antes de que se alcance el 30% del límite inferior de explosividad para el gas utilizado y deben ser conformes con las normas UNE-EN 50194, UNE-EN 50244, UNE-EN 61799-1, UNE-EN 61799-4, y UNE-EN 50073, según corresponda.

Atendiendo a la norma UNE-EN 60601:2006, se deben instalar uno por cada 25m<sup>2</sup> o fracción del local, con un mínimo de dos, ubicados en las proximidades de los aparatos alimentados con gas y en zonas donde se presume pueda acumularse gas, Por lo que nuestra sala de calderas deberá de disponer de dos detectores.

Se deben de instalar al ser un gas menos denso que el aire, a menos de 0,3 m del techo o en el propio techo, en un lugar donde los movimientos del aire no sean impedidos por obstáculos, y nunca cerca de un flujo de aire. El sistema de detección deberá activar el sistema de corte.

#### ***Sistema de corte***

Consiste en una válvula de corte automática del tipo todo o nada instalada en la línea de alimentación de gas a la sala de máquinas y ubicada en el exterior del recinto. En el caso de que esto último no sea posible, la válvula se debe situar lo más próxima a la entrada de la conducción de gas a la sala. Debe ser del tipo normalmente cerrada de forma que ante una falta de energía auxiliar de accionamiento se interrumpa el suministro de gas. En caso de que el sistema de detección sea activado, la reposición del suministro debe ser manual.

Nuestra instalación dispone de una válvula de corte, situada a la entrada de la conducción de gas a la sala.

### ***9.1.3.3 Evacuación de productos de la combustión***

La chimenea discurre por el interior del local, desde las calderas a la cubierta y adosada al edificio denominado Gimnasio. La boca de salida de humos se encontrará situada a más de un metro por encima de la cumbrera de tejados, muros o cualquier otro obstáculo. En su parte superior estará rematada por una caperuza de protección que asegure la dispersión de los humos aún en caso de fuertes vientos. Dispondrá en su base de una zona de recogida de hollín, condensados y aguas de lluvia. Los cambios de dirección se efectuarán con radios de curvatura mayores o iguales a 1,5 veces del diámetro hidráulico de la conducción. La boca de salida al exterior de los humos se situará de manera que se evite la contaminación producida por los gases, vapores o partículas sólidas en zonas ocupadas permanentemente por personas. La sección transversal de la conducción será perfectamente circular.

La salida de humos de las calderas de 300 mm de diámetro se conectará a la nueva chimenea a construirse. La salida será de acero inoxidable de doble pared en toda su longitud. Las dimensiones principales son:

- Longitud vertical total: 15 m.



- Diámetro interior: 300 mm.
- Distancia horizontal desde la caldera: 2 m.

Las características constructivas de la chimenea existente se ajustan a lo especificado en la norma UNE 123.001:94.

Según el cálculo efectuado en base a la norma UNE 123.001:94, que se adjunta en los documentos del proyecto, el diámetro de la chimenea existente se ajusta al mínimo exigible, por lo que no se considera la instalación de otra de mayor sección.

Previamente a su conexión se procederá al limpiado exhaustivo de la chimenea existente.

El conducto de evacuación existente es adecuado a los nuevos generadores objeto de la reforma y de conformidad con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

La superficie de los locales contiguos a las chimeneas estará a una temperatura no superior a 5°C de la temperatura del local y en ningún caso por encima de 28°C.

La chimenea discurre por el interior de la edificación, desde las calderas a la cubierta. La boca de salida de humos se encontrará situada a más de un metro por encima de la cumbre de tejados, muros o cualquier otro obstáculo. En su parte superior estará rematada por una caperuza de protección que asegure la dispersión de los humos aún en caso de fuertes vientos. Dispondrá en su base de una zona de recogida de hollín, condensados y aguas de lluvia. Los cambios de dirección se efectuarán con radios de curvatura mayores o iguales a 1,5 veces del diámetro hidráulico de la conducción. La boca de salida al exterior de los humos se situará de manera que se evite la contaminación producida por los gases, vapores o partículas sólidas en zonas ocupadas permanentemente por personas. La sección transversal de la conducción será perfectamente circular.

Los conductos y sus elementos estarán fabricados con material incombustible y resistente a la temperatura. En todo se tendrán en cuenta las normas UNE- EN13384, UNE-EN1856-1 y 2, UNE 123001, UNE 60670-6.

Como la instalación tiene una potencia superior a 70 kW, será necesaria la instalación de un pirómetro o un pirostato con escala indicadora según lo especificado en la IT1.3.4.4.5. "Medición".

#### ***9.1.3.4 Instalación de gas en el interior de la sala de calderas***

La instalación de gas en el interior de la sala de máquinas, está realizada con tubería de acero DIN 2440. Se deberá instalar una llave de corte general a la entrada de la instalación de gas en la sala de máquinas.

#### ***9.1.3.5 Distribución del fluido calefactor***

La instalación consiste en un circuito primario del generador de calor que se conecta hidráulicamente mediante tubería a colector según al esquema hidráulico propuesto. Desde este colector parte la red secundaria de tuberías que conexiona con las subestaciones de los edificios existentes.

El circuito primario se diseña para una temperatura de ida de 85°C y una temperatura mínima de 65°C. Para ello se estima la incorporación de bombas que cubran el caudal necesario y las pérdidas de carga.

Las bombas serán del tipo acelerador, de construcción monoblok, con regulador de caudal presión para que



permita elegir el punto de trabajo adecuado a las características de la instalación. Los circuladores irán dispuestos en la tubería. La carcasa será de hierro fundido, con el eje de acero montado sobre rodamientos de las características adecuadas al trabajo previsto.

Las tuberías para los circuitos de calefacción serán de acero al carbono, dispondrán de un aislamiento térmico de espesor acorde al mínimo exigido por la ITE 1.2.4.2.1 en función del diámetro de la tubería y de la temperatura del fluido. Previo a la colocación del aislamiento se protegerá la tubería con una capa de antioxidante. El tipo de aislamiento a utilizar será de tipo coquilla sintética SH Armaflex, o equivalente, de espesor adecuado según RITE, para evitar pérdidas energéticas. Se utilizará también protección de aluminio en las tuberías que discurran por la sala de calderas y las que discurran vistas por la zona de instalaciones para garantizar una mayor vida de las mismas.

El aislamiento tendrá los espesores siguientes:

$D \leq 35$	aislamiento de 25 mm.
$35 < D \leq 90$	aislamiento de 30 mm.
$D > 90$	aislamiento de 40 mm.

Todas las unidades terminales alimentadas por agua tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo, manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas. Una de las válvulas de las unidades terminales por agua será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.

Se emplearán válvulas de los siguientes tipos:

- Para corte o aislamiento: válvulas de esfera o mariposa.
- Para regulación: válvulas de asiento de aguja.
- Para vaciado: grifos o válvulas de macho.
- Para purga: válvulas de aguja inoxidable.

La colocación de todas las bombas necesarias para la instalación, se refleja en los planos, y sus características quedan descritas en el presupuesto.

Las bombas irán provistas de válvulas de retención para impedir la circulación del agua en sentido contrario y también incorporarán sistemas antivibratorios, así como puentes manométricos para la lectura de presión diferencial antes y después de las mismas.

Según la IT 1.3.4.2.4 del RITE, los circuitos cerrados de agua estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación de fluido. El diseño y dimensionado de estos sistemas de expansión se hará siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155. Su misión es absorber el aumento de volumen que experimenta el agua al aumentar su temperatura desde la de llenado de la red hasta la de impulsión a los circuitos de consumo.



El vaso de expansión a instalar será cerrado e irá conectado al circuito de ida, lo más próximo posible a las caldera y sin que exista ningún elemento de corte entre la caldera y el vaso de expansión. Dicho vaso consiste en un recipiente que tiene encerrado gas nitrógeno separado del agua por una membrana elástica de caucho, de forma que, al dilatarse el agua e ir rebosando desde la instalación, se va comprimiendo el nitrógeno, hasta quedar equilibradas las presiones resultando la instalación presurizada.

En todos los circuitos cerrados se han dispuesto válvulas de seguridad, cuya descarga será visible y se conducirá a un lugar seguro.

En los puntos altos de la instalación se ha previsto la instalación de purgadores automáticos, cuyo tipo y diámetro está indicado en los planos.

En tramos de longitud recta mayores de 20 metros se instalarán dilatadores siguiendo los criterios de la norma UNE-100156, mientras que en las zonas en las que existan cambios frecuentes de dirección de las tuberías estos se aprovecharán para poder compensar las dilataciones.

El sistema de llenado de calefacción sera realizado desde la red de abastecimiento de agua sanitaria de modo automático. Para poder vaciar las instalaciones, disponemos de llave de vaciado en el punto más bajo de la instalación. La válvula de seguridad de la caldera irá conducida a la red de saneamiento mediante tubo de PVC.

Se emplearan válvulas de los siguientes tipos:

- Para corte o aislamiento: válvulas de esfera o mariposa.
- Para regulación: válvulas de asiento de aguja.
- Para vaciado: grifos o válvulas d macho.
- Para purga: válvulas de aguja inoxidable.

### ***9.1.3.6 Seguridad de utilización***

Todas las superficies de las tuberías que transporten agua a una temperatura mayor de 40°C se aislarán convenientemente de forma que el contacto fortuito con estas superficies no será posible.

Todos los elementos en movimiento, en especial los de los aparatos situados en los locales, deberán de cumplir lo dispuesto en la reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable en cada caso. El material aislante no interferirá con las partes móviles de los componentes.

Los equipos y aparatos se instalarán de manera que su limpieza, mantenimiento y reparación resulte sencilla. Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles. Si los aparatos van a quedar ocultos deberán disponer de registros adecuados para poder acceder a ellos.

En las salas de máquinas se dispondrá de un plano con el esquema de principio, este plano deberá estar protegido para evitar su deterioro. De igual forma las instrucciones de seguridad, manejo y maniobra de funcionamiento deberán estar situadas en un lugar visible.



Se señalarán las diferentes conducciones con el código de colores especificado en la norma UNE-100.100, de forma que dependiendo del fluido que transporte la tubería el código de colores será el que a continuación se detalla:

Fluido	Color franja	Nº franjas	Color de anillo
Agua de calefacción	Verde S614	1	--

La anchura de las franjas será de 100 mm, y la de los anillos de 10 mm aplicándose estos últimos en el centro de las franjas.

De igual manera se señalará el sentido de circulación del fluido con flechas del mismo color que las franjas de una longitud de 200 mm y una anchura de 25 mm.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su mantenimiento. Los termómetros para la medida de la temperatura en el interior de las tuberías serán siempre de inmersión. En el esquema de principio se pueden ver todos los sistemas de medida que se han incluido en la sala de máquinas objeto del presente proyecto.

### 9.1.3.7 Contabilización de consumos

La instalación dispondrá de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de gas, agua y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

La centralita de regulación de calefacción registrará el número de horas de funcionamiento de la caldera.

### 9.1.3.8 Protección contra incendios

Según el Código Técnico de la Edificación en su apartado SI-1, por contener dos calderas de potencia mayor de 600 kW, la sala de calderas está considerada como una sala de máquinas de riesgo alto.

Las condiciones<sup>(1)</sup> que deben cumplir los cerramientos son:

Característica	Riesgo Alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techo <sup>3</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2) (4)</sup>	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	2xEI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

<sup>(1)</sup> Las condiciones de *reacción al fuego* de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de SI-1.

<sup>(2)</sup> El tiempo de *resistencia al fuego* no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa *el tiempo equivalente de exposición al fuego* determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

<sup>(3)</sup> Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma *resistencia al fuego* que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la *resistencia al fuego* R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

<sup>(4)</sup> Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.



La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

<sup>(5)</sup> El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

<sup>(6)</sup> Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

Nuestra sala de calderas se encuentra situada en planta baja, en edificio independiente bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no supone riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, por lo que la resistencia al fuego de los cerramientos podrá ser R.30

La puerta de acceso abrirá hacia el exterior. Se instalará extintor con una eficacia como mínimo 89B, de 12 Kg., uno situado en el interior de la sala y otro en las proximidades de la puerta de acceso.

### **9.1.3.9 Ruido**

Se pretende dar cumplimiento al artículo 30 de la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León, así como definir los niveles de emisión sonora máximos que pueden ser transmitidos hacia los locales adyacentes y el exterior del edificio, para posteriormente tomar las medidas necesaria que eviten la transmisión de ruidos excesivos.

El presente apartado servirá como directriz y norma de replanteo y ejecución de las obras, así como la obtención de los permisos Administrativos y Corporacionales que le pudieran ser exigidos.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

En la realización del presente proyecto se han tenido en cuenta todas las Normas y Disposiciones Legales que de acuerdo con la legislación vigente inciden directa o indirectamente en el mismo, en especial las siguientes:

- Ley 5/2009, de 4 de Junio, del Ruido de Castilla y León.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### **TIPO DE ACTIVIDAD**

La actividad a desarrollar en el establecimiento es la de SALA DE CALDERAS.

### **HORARIO DE ACTIVIDAD**

La actividad se desarrollará en periodo diurno de la jornada laboral normal, es decir, entre las nueve horas y las veinte horas.

### **ÁREA ACÚSTICA**

La situación de la actividad es en el I.E.S. Leonardo da Vinci:

- Dirección: Calle San Francisco, s/n,
- Localidad: 37800 Alba de Tormes, (Salamanca)



El local objeto de estudio, atendiendo a la Ley 5/2009 del Ruido de Castilla y León, se encuentra ubicado en un área acústica:

**Tipo 3      ÁREA TOLERABLEMENTE RUIDOSA**

Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con predominio de los siguientes usos del suelo

- Uso de oficinas o servicios.
- Uso comercial.
- Uso deportivo.
- Uso recreativo y de espectáculos.

**- Transmisión de ruido**

*Valores límite de niveles sonoros producidos por emisores acústicos.*

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrá emitir más de 95 dBA a 1,5m de distancia, exceptuando lo establecido en la Ley o normativa sectorial de aplicación.

*Límite de inmisión a otros locales o al exterior.*

Este recinto emisor está ubicado en un área de Tipo 3, para un uso de SALA DE CALDERAS, por lo que nivel máximo transmitido, al exterior del local no debe sobrepasar niveles sonoros superiores a los indicados en el Anexo IV de la Ley, que se establecen en los siguientes:

AREA RECEPTORA EXTERIOR	L Aeq 5s dB(A)	
	Día 8h - 22 h	Noche 22 h - 8h
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa		
Uso oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53



*Límite de inmisión en interiores.*

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrá transmitir a locales colindantes, en función del uso de estos, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro, medidos conforme al Anexo V.1

AREA RECEPTORA INTERIOR	L Aeq 5s dB(A)	
	Día 8h - 22 h	Noche 22 h - 8h
Uso sanitario y bienestar social	30	25
Uso de viviendas		
Recintos protegidos	32	25
Cocinas, baños y pasillos	40	30
Uso de hospedaje		
Dormitorios	35	30
Uso administrativo y oficinas		
Despachos profesionales	35	35
Uso docente		
Aulas, salas de lectura y conferencias	30	30
Uso comercial	55	55

En los locales en los que se genere ruido de impacto no podrán transmitirse a las viviendas colindantes valores de nivel global de presión de ruidos de impacto estandarizado LnT superiores a 40 dB en horario diurno y 30dB en horario nocturno, medido según se indica en el Anexo V.5.

*Límite de niveles sonoros ambientales.*

En las áreas urbanizadas existentes se establecen los siguientes valores objetivos para el ruido ambiental, según establece la Ley.

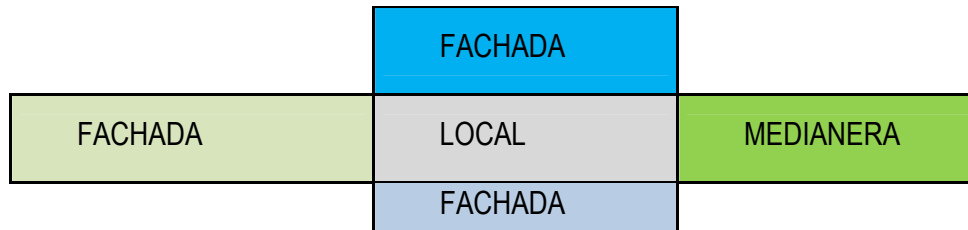
Área receptora exterior	EXIGIDO			
	Índices de ruido dB(A)			
	7h-19h	19h-23h	23h-7h	Lden
Tipo 3, Área totalmente ruidosa	65	65	55	66



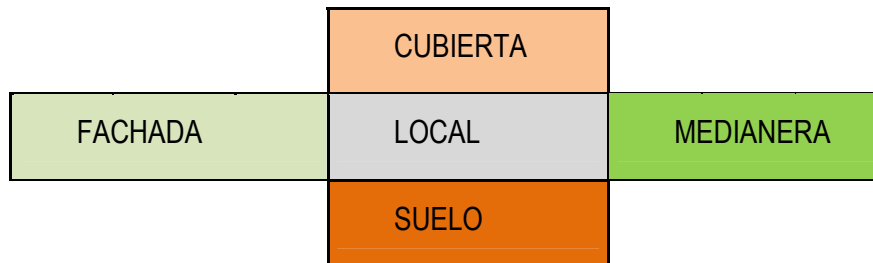


- Lindes del Local

Distribución en Planta



Distribución en Alzado



FUENTES PRODUCTORAS DE RUIDO

Las fuentes generadoras de ruido y vibraciones son el derivado de la maquinaria existente propia de la actividad y el producido por las personas y las instalaciones que dotan al edificio. La emisión sonora a 1 metro de distancia en tercios de octava y niveles equivalentes, de los focos sonoros que existen en la actividad son:

Emisor \ Frecuencia	Nivel de emisiones en tercios de octava (dB)						Nivel equivalente (dBA)
	125	250	500	1000	2000	4000	
Caldera	60	58	59	56	52	54	61,51
Caldera	60	58	59	56	52	54	61,51
Espectro Actividad (dB)	63,01	61,01	62,01	59,01	55,01	57,01	
Espectro actividad dB(A)	46,91	52,41	58,81	59,01	56,21	58,01	
<b>Leq dB(A)</b>	<b>64,52</b>						

Según se desprende de los cálculos el nivel de ruido interno es de 64,52 dBA, en pleno funcionamiento de la actividad, con la maquinaria, conversaciones, etc.

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las prestaciones de aislamiento acústico de los cerramientos requieren de elementos constructivos de masa elevada y alta estanqueidad, mientras que las funciones de absorción acústica o amortiguación de impacto se localizan en las superficies de acabado, con materiales de espesor y densidad moderada.

En los cerramientos opacos se pueden localizar diferentes funciones acústicas en las siguientes zonas:

- Superficie exterior Absorbente al ruido ambiental exterior.

- Interior del cerramiento, con posibilidad de diferentes capas aislantes acústicas, estancas y de alta densidad, o cámaras absorbentes.
- Superficie interior Absorbente al sonido interior (reducción del ruido y tiempo de reverberación) o reducción de ruido de impactos.

A los huecos se le exigen niveles de aislamiento acústico próximos a las prestaciones de los cerramientos opacos, pero además, los huecos deben ser compatibles para permitir la comunicación entre exterior y el interior de forma selectiva y controlada, permitiendo el paso de personas y sus pertenencias, la penetración de la luz natural, la comunicación visual, la penetración de la radiación solar, y la circulación o renovación del aire.

### - Aislamiento acústico exigido

En el local se desarrolla una actividad, según el anexo III, de tipo 1: Actividades Industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 85 dB(A), y por tanto, el aislamiento acústico debe ser:

	Horario de funcionamiento	EXIGIDO		
		A Viviendas dB(A)	A otros Recintos dB(A)	Al exterior dB(A)
Nivel sonoro menor de 85 dB(A)	Diurno	55	55	35
	Nocturno	65	55	35

### - Aislamiento acústico de los cerramientos

Para cada tipo de paramento y en función del aislamiento global, se elige el tipo de material más adecuado. El cálculo del aislamiento acústico de los diferentes cerramientos se describe en el apartado de cálculos. A continuación se describen los materiales empleados en los cerramientos y su aislamiento acústico en tercios de octava y niveles equivalentes:

Material	Frecuencia	Aislamiento materiales en tercios de octava (dB)						kg/m <sup>2</sup>	Leq dB(A)
		125	250	500	1000	2000	4000		
FACHADA									
Panel hormigón prefabricado									
MEDIANERA									
Termoarcilla 200mm, ambas caras revocadas									
		42	48	55	58	63	67	464	55,83
		38	42	51	59	63	62	441	54,99
VENTANAS					PUERTAS				
No Tiene					Puerta metálica aislada				
								90	34,4

### - Puentes Acústicos

La unión de cerramientos verticales con la solera inferior no generan puente acústico al estar separados por banda elástica.



Los cerramientos verticales y el cerramiento superior están rematados mediante el sellado de espuma de poliuretano.

La carpintería está sujeta mediante espuma de poliuretano.

Todas las conexiones con los elementos actuales serán flotantes, para que no se produzcan puentes fónicos

### - Salidas de Ventilación

Las rejillas de ventilación dispondrán de filtro de partículas, el cual es a la vez un atenuante acústico certificado por el fabricante.

### - Vibraciones

Los equipos y maquinaria no podrán exceder, en el interior de los equipos receptores de las edificaciones destinadas a vivienda, los siguientes valores del índice de vibraciones, medidos según se indica en el artículo 12.4 de la Ley.

	EXIGIDO
Área receptora exterior	Law
Uso de viviendas y hospedaje	75
Uso Sanitario y Bienestar social	72
Uso docente	72

Las máquinas susceptibles de provocar vibraciones dentro del local estarán fijadas al suelo mediante un sistema de aislamiento mediante elementos de elastómero, adherido o no a su armadura metálica que, soportando esfuerzos multidireccionales y filtrando las consecuencias de excitación, neutralizan la transmisión de ruidos y vibraciones.

### CÁLCULOS

Se realizará los cálculos justificativos de la insonorización para una banda de frecuencia de tercios de octava empleándose la curva de ponderación A incluida en la Norma UNE 21-314-78. El estudio se realizará teniendo en cuenta las seis octavas preferentes de 125, 250, 500, 1.000, 2.000 y 4.000 ciclos por segundo, que cubren las producidas por la actividad.

- ***Aislamiento al ruido aéreo de los elementos constructivos.***

El aislamiento a ruido aéreo por medio de un elemento separador entre dos locales, o un local y el exterior, es la diferencia del nivel sonoro entre ambos espacios expresado en dBA. La transmisión de la energía sonora desde el espacio emisor al local receptor se puede realizar por diferentes vías:

- Por la vibración del elemento separador, excitado por la presión acústica del sonido incidente, que a su vez se convierte en emisor acústico en el local receptor. La reducción del nivel sonoro dependerá fundamentalmente de la masa superficial del cerramiento ( $\text{Kg/m}^2$ ), aunque también influye su composición interna y las propiedades de los materiales empleados.
- Por la existencia de huecos o rendijas que comuniquen directamente ambos espacios y permitan el paso de la energía sonora. La transmisión del ruido dependerá



fundamentalmente de la proporción del hueco respecto a la superficie del elemento separador, por lo cual se buscará una estanqueidad perfecta.

- Por la transmisión de la energía sonora por los flancos, al entrar en vibración los paramentos adyacentes al elemento separador. Si bien en casos normales se puede despreciar, habrá que considerarla cuando se pretenden elevados aislamientos, pudiéndose afirmar que en edificios convencionales es un factor que impide alcanzar el aislamiento acústico perfecto.

El aislamiento de los elementos separadores continuos se determina por el nivel de aislamiento acústico normalizado a ruido aéreo R (dBA), y se puede estimar por las ecuaciones de la ley de masa. Cuando el elemento separador es mixto, por incluir diferentes cerramientos o huecos (puertas, ventanas o conductos), se puede determinar el aislamiento global  $a_G$  mediante la correspondiente ecuación.

Otros factores que influyen en el nivel de ruido en el local receptor será el área del elementos separador ( $S \text{ m}^2$ ), ya que la energía sonora recibida es proporcional a la superficie transmisora, y a la absorción total ( $A \text{ m}^2$ ) de las superficies interiores del local receptor, ya que la energía sonora podrá reducir rápidamente limitando su reverberación. Se puede estimar el nivel acústico del local receptor  $L_2$  según el nivel acústico del local emisor  $L_1$  y el aislamiento R del elemento separador mediante la siguiente expresión:

$$L_2 = L_1 - R + 10 \log \left( \frac{S}{A} \right) \text{ dB}(A)$$

El comportamiento de los elementos constructivos verticales y horizontales, en cuanto a su eficacia como aislantes acústicos en ausencia de ensayos, se calcula en función de su masa por unidad de superficie expresada en  $\text{kg/m}^2$ , según las ecuaciones que se transmiten a continuación:

- Elementos verticales:

$$R = 16,6 \log m + 2 \quad \text{si } m < 150 \text{ kg/m}^2$$

$$R = 36,5 \log m - 41,5 \quad \text{si } m > 150 \text{ kg/m}^2$$

Donde:

- R: aislamiento acústico en dBA
- m: masa del elemento en  $\text{kg/m}^2$ .

- Puertas:

El aislamiento a ruido aéreo de puertas simples se puede estimar por la siguiente expresión, en función de la masa superficial m, en  $\text{Kg/m}^2$ :

Puertas macizas, metálicas o de madera

- Con juntas de estanqueidad  $R = 16.6 \text{ Log } m - 8 \text{ dBA}$
- Sin juntas de estanqueidad  $R = 16.6 \text{ Log } m - 13 \text{ dBA}$

- Ventanas

El aislamiento acústico R de ventanas se puede estimar según la estanqueidad de la carpintería y el espesor nominal del vidrio:

Carpintería sin clasificar:	R = 12 dBA
Carpintería clase A-1 y cualquier vidrio:	R < 15 dBA
Carpintería clase A-2 o A-3:	R = 13.3 Log e + Cv dBA

Donde

- e es el "espesor nominal" del vidrio en mm:

- Elementos horizontales.

El valor del aislamiento "R" al ruido aéreo se calcula en función de la masa por unidad de superficie del conjunto, techo forjado, expresado en kg/m<sup>2</sup>.

$$R = 36.5 \log m - 41.5 \quad \text{si } m > 150 \text{ kg/m}^2$$

- Elementos constructivos mixtos.

El aislamiento acústico global de un elemento mixto puede calcularse mediante la siguiente expresión:

$$R = 10 \text{ Log } \frac{S_1 + S_2}{\frac{S_1}{10^{R_1/10}} + \frac{S_2}{10^{R_2/10}}}$$

Donde:

- S1 y S2: Áreas de los elementos constructivos.
- R1 y R2: niveles de aislamiento de los distintos elementos en dB(A).

- Aislamiento a ruido de impacto

Los ruidos producidos por impactos directos sobre los cerramientos se difunden con gran eficacia por el entramado del edificio, y además de la transmisión directa al local adyacente, sus vibraciones se transmiten indirectamente por los cerramientos del contorno y por la estructura del edificio. Esta transmisión por los flancos también puede afectar a locales remotos.

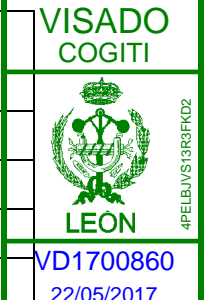
El nivel de ruido de impacto normalizado "L<sub>n</sub>" se determina mediante la expresión:

$$L_n = 135 - R$$

Se puede calcular la reducción del ruido de impacto mediante pavimentos blandos o flexibles, y otras soluciones constructivas. El nivel de ruido de impacto normalizado corregido L<sub>n'</sub> por una mejora constructiva ΔL<sub>n</sub> (dBA) se puede estimar mediante la expresión:

$$L_{n'} = L_n - \Delta L_n$$

Donde la mejora ΔL<sub>n</sub> (dB(A)) se puede estimar según la siguiente tabla:

Pavimentos	ΔL <sub>n</sub> (dBA)	
Plástico (PVC, amianto vinilo)	2	
Flotante de hormigón sobre fieltro	6	
Plástico sobre corcho	7	
Plástico sobre fieltro	8	

Parquet de corcho	10
Plástico sobre espuma	11
Flotante de hormigón sobre fibra mineral	15
Flotante de hormigón sobre planchas elasticadas de poliestireno expandido	18
Moqueta	16
Flotante de parquet	18
Moqueta sobre fieltro	20
Moqueta sobre espuma	22
Techos	
Falso techo flotante	10

- ***Absorción acústica.***

El nivel sonoro del local se verá reducido debido a un amortiguamiento acústico por efecto de la absorción del aislamiento acústico de las personas, del mobiliario, siendo esta reducción en dBA según la fórmula siguiente:

$$R = 10 \log (A_2/A_1)$$

donde:

- R: Índice de debilitamiento acústico (dB).
- A2: Superficie de la muestra (m<sup>2</sup>).
- A1: Area de absorción equivalente de la sala de recepción (m<sup>2</sup>).

Para conseguir mayor absorción acústica se diseña un tipo de aislamiento acústico compuesto por varias capas, de distintas densidades, que permita absorber las distintas frecuencias.

- ***Tiempo de reverberación.***

Es el tiempo en el que la presión acústica se reduce a la milésima parte de su valor inicial, (tiempo que tarda en reducirse el nivel de presión en 60 dB), una vez cesada la emisión de la fuente sonora.

El tiempo de persistencia del sonido en un punto determinado de un recinto, debido a las reflexiones sucesivas del mismo en los cerramientos, no debe ser superior a 0,7 segundo.

El tiempo de reverberación, se calcula de acuerdo con la fórmula:

$$T = 0,163 \times V / A$$

donde:

- T: tiempo de reverberación (segundos)
- V: volumen del local (m<sup>3</sup>).
- A: absorción de local (m<sup>2</sup>)

Siendo la absorción acústica la magnitud que cuantifica la energía extraída del campo acústico cuando la onda sonora atraviesa un medio determinado o en el choque de la misma con las superficies límites del recinto, calculándose mediante la expresión:

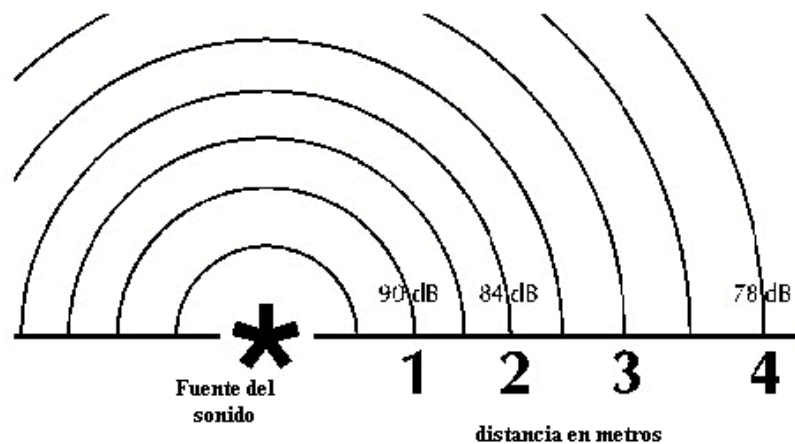
$$A = \alpha_m \times S$$



donde:

- $\alpha_m$ : coeficiente medio de absorción del material
- S: superficie del material (m<sup>2</sup>).
- Propagación del ruido.

El ruido aéreo se propaga a partir de la fuente productora en todas las direcciones, con una velocidad de 340 m/s a una temperatura de 20°C. La densidad de energía disminuye al propagarse la perturbación acústica debido a los procesos de degradación viscoelásticos y moleculares de relajación, por lo que la absorción será función del tiempo y de la distancia recorrida. Según la Organización Internacional del Trabajo disminuye según el gráfico siguiente:



El nivel sonoro irá decreciendo según la siguiente fórmula:

$$\Delta N = N_a - N_b = \log(d_a/d_b)$$

donde:

- $\Delta N$ : Incremento del nivel sonoro en dB.
- $d_a$ : Distancia (m).
- $d_b$ : Distancia (m).

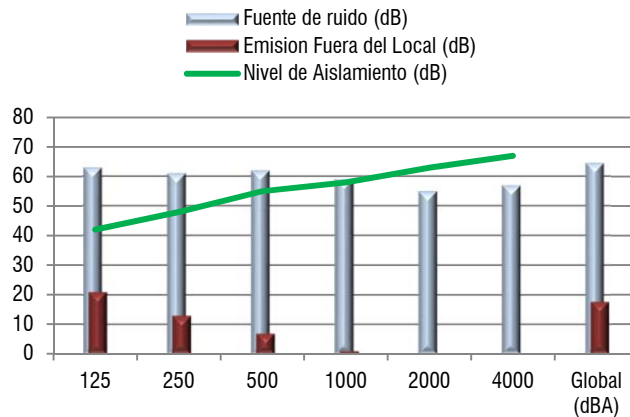
La instalación de la maquinaria se efectuará teniendo en cuenta que las distancias de estas a los paramentos verticales sean mayores de 0,70 m en paredes medianeras, y 2,00 m para las paredes exteriores o columnas.



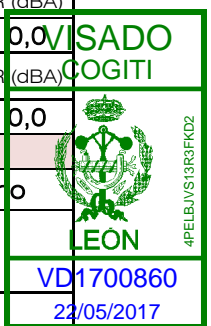
**- Resultados**

Aislamiento Acústico Fachada principal				
CERRAMIENTO DE FACHADA				
Material		S (m <sup>2</sup> )	M (Kg/m <sup>2</sup> )	R (dBA)
Panel Hormigón Prefabricado		33,75	464	<b>55,8</b>
Ventanas		S (m <sup>2</sup> )	e (mm)	R (dBA)
No tiene		0	8	<b>0,0</b>
Puertas		S (m <sup>2</sup> )	M (Kg/m <sup>2</sup> )	R (dBA)
Puerta metálica aislada		1,8	90	<b>34,4</b>
Cumplimiento Normativo				
Nivel de Aislamiento			Diurno	Nocturno
	Aislamiento Global calculado del cerramiento dB(A)		<b>46,8</b>	
	Valores normativos min. dB(A)		<b>35</b>	<b>35</b>
	Cumplimiento Normativo		<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>
Nivel de emisiones	Emisión acústica calculada dB(A)		<b>17,68</b>	<b>Sin Actividad</b>
	Valores normativos Max dB(A)		<b>60</b>	<b>50</b>
	Cumplimiento Normativo		<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>

**Niveles emision fachada principal**



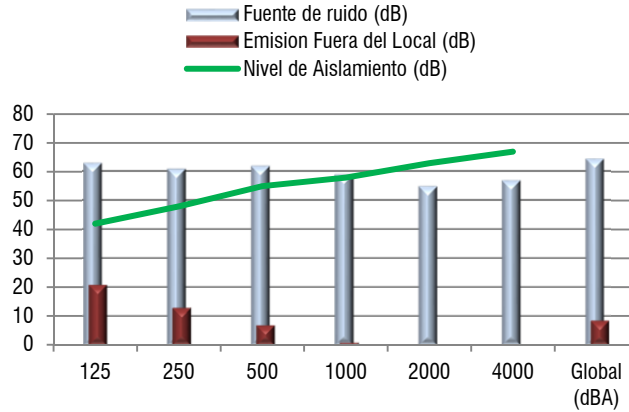
Aislamiento Acústico Cerramiento Trasero				
CERRAMIENTO DE FACHADA				
Material		S (m <sup>2</sup> )	M (Kg/m <sup>2</sup> )	R (dBA)
Panel Hormigón Prefabricado		27	464	<b>55,8</b>
Ventanas		S (m <sup>2</sup> )	e (mm)	R (dBA)
No tiene		0	0	<b>0,0</b>
Puertas		S (m <sup>2</sup> )	M (Kg/m <sup>2</sup> )	R (dBA)
No tiene		0	0	<b>0,0</b>
Cumplimiento Normativo				
Nivel de Aislamiento			Diurno	Nocturno
	Aislamiento Global calculado del cerramiento dB(A)		<b>55,8</b>	
	Valores normativos min. dB(A)		<b>35</b>	<b>35</b>





	Cumplimiento Normativo	Cumple	Cumple
Nivel de emisiones	Emisión acústica calculada dB(A)	<b>8,69</b>	<b>Sin Actividad</b>
	Valores normativos Max dB(A)	<b>30</b>	<b>30</b>
	Cumplimiento Normativo	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>

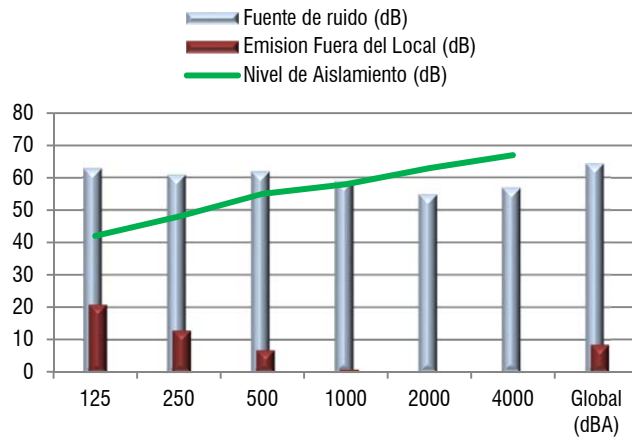
**Niveles emisión cerramiento trasero**



Aislamiento Acústico Cerramiento Lateral Izquierdo				
CERRAMIENTO DE FACHADA				
Material		S (m2)	M (Kg/m2)	R (dBA)
Panel Hormigón Prefabricado		27	464	<b>55,8</b>
Ventanas		S (m2)	e (mm)	R (dBA)
No tiene		0	0	<b>0,0</b>
Puertas		S (m2)	M (Kg/m2)	R (dBA)
No tiene		0	0	<b>0,0</b>
Cumplimiento Normativo				
Nivel de Aislamiento		Diurno	Nocturno	
	Aislamiento Global calculado del cerramiento dB(A)	<b>55,8</b>		
	Valores normativos min. dB(A)	<b>35</b>	<b>35</b>	
	Cumplimiento Normativo	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>	
Nivel de emisiones	Emisión acústica calculada dB(A)	<b>8,69</b>	<b>Sin Actividad</b>	
	Valores normativos Max dB(A)	<b>30</b>	<b>30</b>	
	Cumplimiento Normativo	<b>Cumple</b>	<b>Cumple</b>	

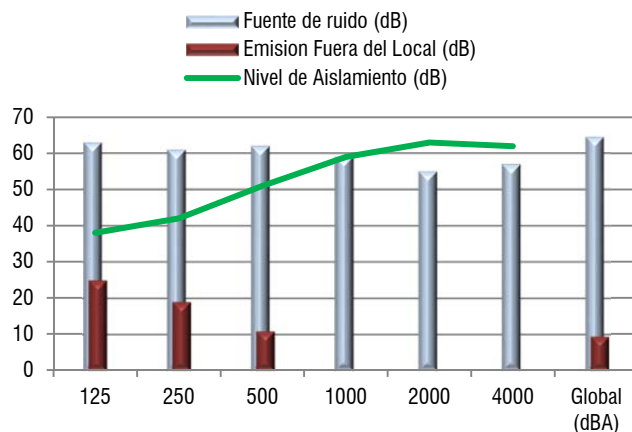


### Niveles emision cerramiento Lateral Izquierdo



Aislamiento Acústico Cerramiento Lateral Derecho				
CERRAMIENTO DE MEDIANERA				
Material		S (m2)	M (Kg/m2) R (dBA)	
Termoarcilla 200mm, ambas caras revocadas		33,75	44,1 <b>55,0</b>	
Ventanas		S (m2)	e (mm) R (dBA)	
No tiene		0	0 <b>0,0</b>	
Puertas		S (m2)	M (Kg/m2) R (dBA)	
No tiene		0	0 <b>0,0</b>	
Cumplimiento Normativo				
Nivel de Aislamiento			Diurno	Nocturno
	Aislamiento Global calculado del cerramiento dB(A)		55,0	
	Valores normativos min. dB(A)		55	55
	Cumplimiento Normativo		Cumple	Cumple
Nivel de emisiones	Emisión acústica calculada dB(A)		<b>8,69</b>	<b>Sin Actividad</b>
	Valores normativos Max dB(A)		30	30
	Cumplimiento Normativo		Cumple	Cumple

### Niveles emision cerramiento Lateral Derecho



## 9.2 Instalación de gas natural

### 9.2.1 Características del gas

Las características del gas natural (composición y propiedades físicas) suministrado a través de la red de la Compañía Suministradora figuran en la siguiente tabla (las distintas divisiones corresponden a diferentes procedencias del gas).

CARACTERISTICAS MEDIAS DEL GAS DISTRIBUIDO				
COMPOSICION [%]	ARGELIA - HUELVA	LIBIA- BARCELONA	YACIMIENTOS NACIONALES	ARGELIA GASEODUCTO
C 1	88,192	87,365	97,649	83,600
C 2	8,200	10,963	0,258	7,610
C 3	1,622	0,611	0,068	1,980
C 4	0,496	0,058	0,067	0,790
C 5+	0,030	-----	0,012	0,350
N2	-----	0,963	1,744	5,691
CO <sub>2</sub>	-----	-----	0,216	-----
PROPIEDADES	ARGELIA- HUELVA	LIBIA- BARCELONA	YACIMIENTOS NACIONALES	ARGELIA GASEODUCTO
P.C.S. [kcal/Nm <sup>3</sup> ]	10.431	10.354	9.392	10.104
P.C.I. [kcal/Nm <sup>3</sup> ]	9.409	9.341	8.445	9.121
l.Wobbe	13.242	13.147	12.471	12.510

A efectos de cálculo se tomará como P.C.S. del GAS NATURAL un valor por defecto del lado de la seguridad, del correspondiente al gas natural emitido por el yacimiento de Gaseoducto Argelia, es decir:

$$P.C.S.= 10.700 \text{ kcal/Nm}^3$$

### 9.2.2 Descripción de la instalación

Los diferentes elementos que constituyen la instalación de gas natural son:

- Acometida
- Armario de regulación y medida
- Redes de distribución interior
- Instalación Generador de calor.

La instalación de gas es existente y no se modifica, dado que la potencia es similar a la existente, la instalación se considera que es válida para la instalación de las nuevas calderas.

#### 9.2.2.1 Acometida

Definiremos como tal al conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la Compañía Suministradora, Gas Natural (excluida ésta)

La alimentación de gas natural al Edificio llegará procedente de la red de la Compañía suministradora en MPB ejecutada en PE de alta densidad SDR 11 de DN 63, con instalación de llave de acometida situada en la vía pública, tal y como se refleja en los planos del proyecto.



La instalación receptora partirá de la llave de acometida, situada a 40 cm aproximadamente de la pared del edificio y a 40 cm de profundidad, que es donde la empresa suministradora, instalará la llave de acometida.

Desde aquí y mediante una transición de polietileno se continuará con una tubería de Acero de 2" de diámetro nominal con dimensiones según DIN 2440 y calidad según DIN 1629.

El tramo enterrado del tallo se protegerá contra la corrosión mediante imprimación "Densolen M-60" una capa de tipo "Denso R-20" con solape del 20%.

Las uniones y los codos se realizarán con accesorios de acero forjado y soldadura eléctrica. Accesorios tipo ANSI SW 3000 Lb.

Longitud

La longitud del tramo de tubería comprendido entre la válvula general de usuario y el recinto de instalación de la ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA será de aproximadamente 5 metros.

Diámetro de la tubería.

La acometida interior se dimensionará para ser capaz de vehicular un caudal máximo en base al caudal calculado anteriormente. Para este caudal y de acuerdo con el correspondiente apartado de los cálculos justificativos, se ha elegido una tubería de polietileno DN 63

Paralelismo y cruces.

El trazado de la acometida no presenta ningún tipo de problema en cuanto a paralelismo o cruce con otro tipo de conducción o instalación eléctrica.

Válvula general de usuario.

Dicha válvula estará colocada después de la general de acometida de la Compañía Suministradora. Esta válvula cumplirá las funciones de válvula de entrada a la ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA ya que cumple con los requisitos expuestos en el apartado 5.5.2. de la norma UNE 60620/3 2005 que son los siguientes:

- 1) Que la válvula general de usuario sea rápidamente localizable y se pueda llegar a ella fácilmente desde la Estación de Regulación y Medida.
- 2) Que la válvula general de usuario y la Estación de Regulación y Medida se encuentren al mismo nivel, tolerándose una diferencia de cota máxima de 3 metros.
- 3) Que el recorrido entre la válvula general de usuario y la Estación de Regulación y Medida sea inferior a 30 metros.

### ***9.2.2.2 Armario de regulación y medida***

Se define un A.R.M. como el conjunto de aparatos y accesorios instalados entre el final de la acometida interior y el inicio de la línea de distribución interior, siendo su misión la de filtrar el gas eliminando las impurezas que pueda arrastrar en su movimiento, regular la presión de distribución a valores prácticos de trabajo y medir el volumen de gas consumido por el cliente.

Armario de regulación A-100 para reducción de la presión de MPB a BP, se regulará a 150 mbar de presión de salida, para un caudal nominal efectivo de 100 Nm<sup>3</sup>/h, ubicado a pie de calle en la fachada del edificio.

Armario de contador, con contador volumétrico a pistones rotativos que aseguran la edición precisa de volúmenes de gas en una conducción para grandes caudales ubicado a pie de calle en la fachada del edificio junto al armario de regulación, tal y como se refleja en los planos del proyecto. Previamente al contador se dispondrá de válvula de tres vías con toma para manómetro de contrastación y manómetro de esfera de 100 mm clase 0,5.

El armario de regulación y medida estará ubicada en un armario abierto por su parte inferior, con puerta de doble hoja con cerradura homologada por la compañía y agujeros dispuestos a dos alturas para su adecuada ventilación. Las dimensiones del mismo serán las suficientes para permitir un cómodo acceso a cualquiera de los elementos del ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA de tal modo que sean fáciles los trabajos de explotación, mantenimiento y desmontaje.

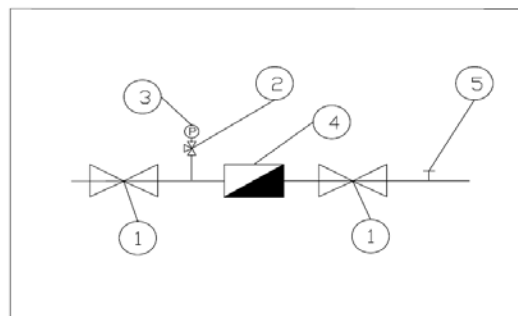
El armario de regulación y medida estará instalado a una altura aproximada respecto al nivel del suelo de 100 cm. en fachada del edificio, estanco con respecto al local que lo contiene y ventilado directamente al exterior.

#### Configuración de las ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA

Según puede comprobarse en el apartado de planos de este proyecto el armario podrá aislarse del conjunto de la instalación receptora por medio de una válvula de entrada y otra de salida. Serán estas, llaves de corte de tipo de obturador esférico PN-5 de cierre por  $\frac{1}{4}$  de vuelta.

La configuración de la medida escogida según la resolución de 22 de septiembre de 2011, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista de se corresponde con la figura I ya que la presión de medición es menor de 0,4bar y el caudal máximo es menor de 150 m<sup>3</sup> /h, según puede comprobarse en el anexo de cálculos.

Figura I



1. Válvula de cierre
2. Válvula de 3 vías con toma de  $\frac{1}{4}$ " para manómetro patrón de contrastación
3. Manómetro adecuado a la presión de trabajo (\*)
4. Contador
5. Toma de presión débil calibre (PC<150 mbar)

La disposición de los diferentes elementos que compone el armario de una línea de regulación, sin Pass de medida, será la siguiente:



- Toma de presión tipo “Peterson” con tapón
- Llave de corte de tipo de obturador esférico PN-5 de cierre por ¼ de vuelta
- Filtro de tipo cartucho PN –4 con grado de filtración 100 mm
- Regulador A-100 con válvula de seguridad por máxima y mínima, con una presión de salida de 150 mbar.
- Llave de corte de tipo de obturador esférico PN-5 de cierre por ¼ de vuelta.
- Plantilla para Contador G-65 DE PISTONES.
- Llave de corte de tipo de obturador esférico PN-5 de cierre por ¼ de vuelta.
- Toma de bajo calibre

Como medida de seguridad el local estará provisto de las siguientes inscripciones:  
**GAS INFLAMABLE**

**PROHIBIDO FUMAR O ACERCAR LLAMAS**

### *9.2.2.3 Red de distribución interior*

Se define como red distribución interior el conjunto de tuberías y accesorios comprendidos entre la válvula de salida de la ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA (excluida ésta) y las válvulas de entrada a los puntos de consumo (incluyendo éstas).

Categoría de la red de distribución.

Las tuberías de la red de distribución interior, así como todos los accesorios y elementos auxiliares que la componen, se ajustarán a las características de resistencia mecánica en función de la presión máxima de servicio.

Características dimensionales de la red de distribución.

Las longitudes, diámetros y espesores de los distintos tramos que constituyen esta red de distribución se han indicado en la tabla de cálculo de pérdidas de carga que figura en el apartado de cálculos justificativos.

Configuración de la red de distribución.

Partimos de la ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA con tubería de polietileno de alta densidad SDR 11 de DN 63, para llegar a pie de sala de calderas, donde se instalara en arqueta exterior llave de corte. Desde esta llave continuaremos con tubería de acero de 2” para llegar al interior de la sala de calderas, donde se instalara llave general de corte y se bifurca en tubería de 1 ¼” hasta llegar los generador de calor, donde nos encontramos la llave de corte regulador-estabilizador para el suministro de las calderas modulares y llave de corte para cada una de ellas.

#### *9.2.2.3.1 Características de los elementos presentes en la instalación*

##### Tuberías vistas

Las tuberías deben quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la



tubería. Los elementos de sujeción deben ser desmontables, quedar convenientemente aislados de la conducción y permitir las posibles dilataciones de las tuberías.

La separación máxima entre los elementos de sujeción de las tuberías en función de su diámetro queda fijada en 3 metros en los tramos horizontales y 3,5 m en los tramos verticales.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios (conducción eléctrica, de agua, vapor, chimeneas, mecanismos eléctricos...), será de 3 cm en curso paralelo y de 1 cm en cruce. La distancia mínima al suelo será de 3 cm. Estas distancias se miden entre las partes exteriores de los elementos considerados (conducciones o mecanismos). No debe haber contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.

Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria, se señalará la tubería adecuadamente con la palabra "gas" o con una franja amarilla situada en zona visible.

Electroválvula de corte automático de gas, normalmente cerrada, de rearme automático, ubicada en el interior de la sala de calderas, y en armario construido a tal fin, según los planos del proyecto.

### Tuberías alojadas en vainas o conductos

La vaina que aloja la tubería para su protección mecánica y ventilación, será de acero, con un espesor mínimo de 1,5 mm y continúa en su recorrido.

### Tuberías enterradas

La tubería enterrada será de polietileno y su montaje se llevará a cabo según los métodos constructivos y de protección fijados por la reglamentación vigente.

### Pasamuros

En todos los lugares en que las conducciones tengan que atravesar muros la tubería estará protegida por pasamuros de diámetro interior superior al diámetro exterior del tubo, sellando con masilla plástica sus externos.

### Uniones, juntas y Accesorios.

- Las uniones que forman parte de las instalaciones receptoras serán de materiales que no sufran deterioros por el medio exterior en que estén en contacto, o estarán recubiertos por un sistema eficaz.
- Las uniones de los tubos entre sí y de estos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de forma que el sistema utilizado asegure la estanqueidad sin que esta pueda verse afectada por los distintos que se prevea distribuir por la zona.
- Las uniones podrán realizarse por sistemas mecánicos o por soldaduras.
- Las uniones mediante sistemas mecánicos solo podrán utilizarse en tuberías vistas y enterradas y por tanto no podrán utilizarse en instalaciones empotradas, falsos techos y cámaras no ventiladas, tampoco podrán utilizarse en semisótanos o primeros sótanos. Este tipo de uniones se utilizarán al mínimo imprescindible, y la uniones mecánicas que se utilizarán aquí son Uniones roscadas.



- Las uniones roscadas se utilizarán donde no es posible utilizar soldadura con garantía de estanqueidad. En estos casos la rosca deberá ser tipo gas, ajustándose mediante cinta adecuada o un producto de estanqueidad que se ajusta a la norma UNE 60722 o UNE 60725 o equivalentes.
- Los materiales de aportación para uniones realizadas mediante soldadura deberán de cumplir unas características mínimas de fusión, resistencia a la tracción, resistentes al gas distribuido, a las condiciones de suministro y adecuados a los materiales a unir.

### 9.2.2.3.2 Válvulas de corte

Las llaves que se instalarán estarán de acuerdo con la Norma UNE 19.679 y específicamente a la UNE 19.680 si son de obturador cónico y a la UNE 60.780 si son de obturador esférico.

Se instalarán las siguientes llaves de corte en las conducciones:

- Una general en el exterior del edificio.
- Una general a la entrada de cada armario de contadores.
- Una anterior a cada limitador de presión y contador.
- Dos por derivación individual, una accesible desde el exterior y otra en el interior.
- Una antes de cada regulador de presión.
- Una por cada aparato receptor, anterior al mismo y accesible.

### 9.2.2.3.3 EQUIPOS DE REGULACIÓN

La reducción de presión en la instalación objeto de este proyecto se realiza mediante:

#### Conjuntos de regulación para MOP superior a 0,4 bar e inferior o igual a 5 bar

Este conjunto de regulación, para un caudal efectivo de 100 Nm<sup>3</sup>/h, presión de entrada 1,5 bar y presión de salida de 150 mbar, se colocará en local destinado a tal fin, tal y como se describe en los distintos documentos del proyecto.

Los conjuntos de regulación con presión de entrada para MOP superior a 0,4 bar e inferior o igual a 5 bar y de salida para MOP inferior o igual a 0,4 bar (en nuestro caso 0,1 bar), deben ser conformes a las características constructivas dimensionales, mecánicas y de funcionamiento indicadas en la norma UNE 60401-1. Para el caso de ERM's estas deben cumplir con la norma UNE 60620-3 en lo relativo a recinto de instalación, precauciones diversas, construcción e instalación, y con la norma UNE 60404-1 para el resto de características.

#### Reguladores para MOP superior a 0,05 bar e inferior o igual a 0,4 bar

Previamente a las calderas, y después de la llave de aparato, se colocará un regulador para un caudal efectivo de 50 Nm<sup>3</sup>/h, que reduzca la presión desde 150 mbar hasta la presión de funcionamiento del quemador, 22 mbar.

Este regulador, según lo especificado en el punto 5.2.1.3 de la norma UNE 60670-3:2005, debe incorporar elemento filtrante y válvula de seguridad por mínima presión (si esta no existe en la





instalación individual a la que se suministra) y el conjunto se debe instalar entre sendas válvulas que permitan su sustitución o desmontaje parcial para efectuar tareas de mantenimiento.

#### 9.2.2.3.4 Aparatos receptores a GAS

A continuación se indica la relación de aparatos receptores de la instalación de gas natural.

<i>Aparato</i>	<i>Potencia nominal</i>	<i>Ubicación</i>
Generador de calor	500 KW	Sala de calderas

### 9.3 Distribución del fluido calefactor a los edificios. RED DE CALOR

Se dispondrá una red de calefacción, (en forma de agua caliente a 90 °C) enterrada que transcurrirá por las “calles” interiores del recinto propiedad del IES Leonardo Da Vinci. Estará enterrada entre 0,8 y 1,2 m de profundidad, mediante sistemas de tubería preaislada tipo UPONOR IBERIA o equivalente. Esta red conectará la central de generación con cada punto de consumo.

En cada sala de calderas de los puntos de suministro de energía se instalará una subestación térmica que independizará el circuito existente con el circuito general de la caldera, y realizará el bombeo de agua desde la red hasta la subestación, mediante un sistema de “bucle de mezcla” con bombeos desde los primarios de cada subestación. Más información acerca de las subestaciones y los bucles de mezcla en el capítulo siguiente.

La red de calefacción funcionará a caudal variable, en modo de bucle de mezcla, en la que cada instalación de cliente realizará el bombeo de agua hacia su instalación con bombas dotadas de variadores de velocidad reguladas en función de la temperatura de impulsión de los secundarios (temperatura demandada por el edificio).

Se consiguen de ésta forma importantes ahorros energéticos, al bombearse únicamente el agua directamente proporcional a la potencia térmica necesitada en cada momento, y al minimizar las pérdidas térmicas producidas por excesos de aporte energético cuando éstos son innecesarios.

Las tuberías de distribución general usadas para la distribución que discurran enterradas, serán de PE-HD preaisladas térmica (espuma de PEX) y mecánicamente (corrugado de PE-HD) marca UPONOR IBERICA modelo ECOFLEX o equivalente aprobada por la D.F. Todos los elementos de unión entre tramos, codos, derivaciones, tes, etc, se realizarán con las prescripciones y elementos accesorios dispuestos por el fabricante.



### 9.3.1 Zanjas y reposición del pavimento

Para su instalación enterrada se realizará una zanja de forma que su tamaño y su relleno esté de acuerdo con las prescripciones de instalación del fabricante. Se procurará que los tramos enterrados sean enteros, sin uniones; en caso de no ser posible las uniones se realizarán con los accesorios suministrado por el fabricante y se dejarán registros en arquetas según disposiciones del propio fabricante

La red de agua caliente, dispondrá de un conducto de impulsión (agua caliente a una temperatura de 80°C) y otro de retorno (agua caliente a una temperatura de 60°C).

Las tuberías a emplear para la ejecución de la red, serán tuberías preaisladas, diseñadas expresamente para el transporte de energía térmica en forma de agua caliente. Se proponen tuberías de Acero Preaislado. Sus características técnicas principales son:

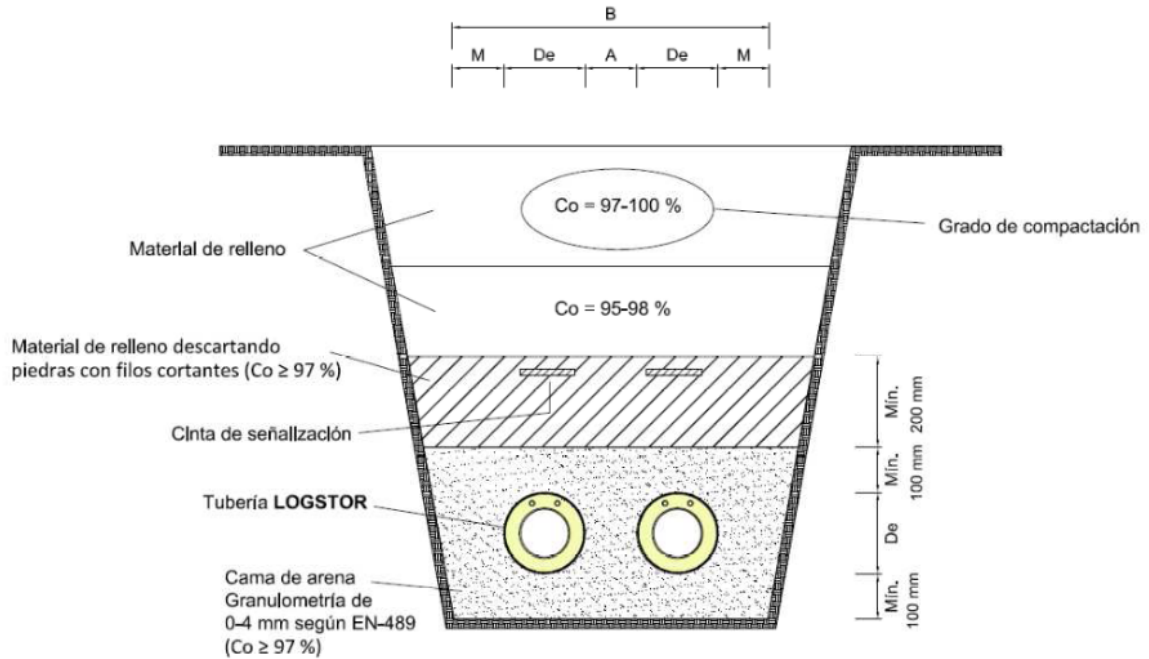
- Marca LOGSTOR serie 1 con barrera de oxígeno (modelo CONTI), según EN 253 con tubería de servicio de dimensiones y tolerancias según ISO 4200, calidad P235GH/TR1/TR2 según EN10217 soldada (DIN 2458). La tubería está compuesta por una tubería de servicio de acero, una espuma rígida de poliuretano (PUR) y por un robusto envolvente de polietileno de alta densidad (PEAD). Las condiciones de trabajo de continua hasta 140° C y PN 25 durante 30 años. La red de tuberías dispondrá de sistema de detección de fugas. Las interconexiones de estos hilos, así como las verificaciones sistemáticas de funcionamiento y conexionado hasta los armarios de telecontrol deberán realizarse siguiendo rigurosamente los procedimientos del fabricante. Las tuberías incorporarán barrera de oxígeno. Los tubos se unirán mediante soldadura tipo TIG

El cálculo de las dimensiones de las tuberías se ha realizado en base a la distribución de la máxima demanda por edificio, con relación a las potencias máximas instaladas. Los accesorios necesarios en la red (purgadores, vaciados, válvulas,...) dependerán del trazado necesario para conectar los nuevos edificios

El esquema de principio previsto puede verse en los planos que acompañan esta memoria.

Las zanjas para las instalaciones se rellenarán, y compactarán de tierras propias, seleccionadas y exentas de áridos de diámetro mayor a 80 mm.; se realizará con apisonadora manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. De espesor, compactada al 95 -97% % del Proctor Normal excepto los últimos 50 cm. que serán compactados al 97%-100% del Proctor Normal.

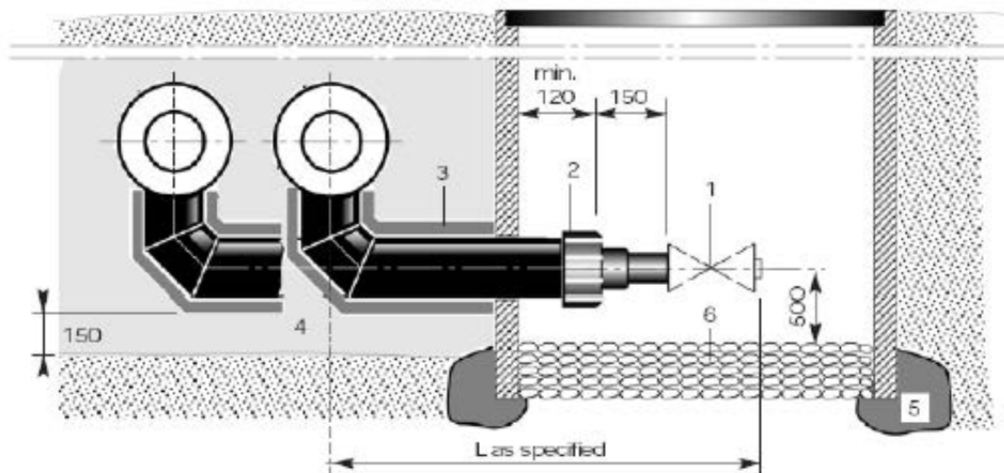




\*La profundidad desde la cota cero del terreno hasta la parte superior del envoltorio oscilará entre 0,80 m - 1,20 m

De (mm) ∅ ext. del envoltorio	65	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355
M - A (mm) Recomendado	100	100	150	150	150	150	200	200	200	200	300	300	300	300
B (m) Ancho de zanja recomendado	0,43	0,45	0,63	0,67	0,70	0,73	0,92	0,96	1,00	1,05	1,10	1,46	1,53	1,61
A (mm) Mínimo	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150	250	250	250	250
M (mm) Mínimo	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
B (m) Ancho de zanja mínimo	0,43	0,45	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,71	0,75	0,80	0,95	1,01	1,08	1,16

En los puntos de la instalación en los que se alcance la mínima cota se dispondrán arquetas conectadas al saneamiento municipal que permitan realizar un vaciado de la red en actuaciones de mantenimiento.



Para el tendido de los cables de control, red multimedia etc., se tenderán en un ducto (multiducto con designación MTT 4x40 PN10 según NI), instalado por encima de los tubos mediante conjunto abrazadera/soprote, ambos fabricados en material plástico. (Ver planos zanjas tipo).

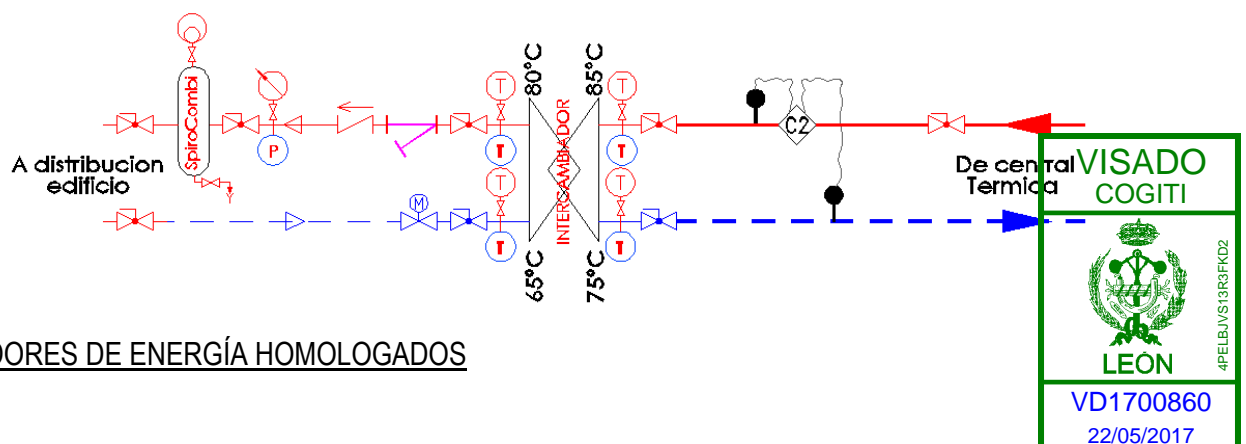
## 9.4 Puntos de Consumo

### 9.4.1 Subestaciones

Se dispondrá en cada una de las salas de calderas existentes en la actualidad en los edificios de consumo de energía térmica de una subestación térmica que cumplirá las siguientes funciones:

- Separación hidráulica e intercambio térmico entre el agua de la red general y el agua de la instalación del edificio, funcionando de ésta forma la subestación como caldera virtual.
- Contabilización de energía mediante un contador de energía homologado e instalado en el primario de la subestación térmica.
- Control de funcionamiento de la instalación mediante sondas de temperatura de impulsión a sistema de calefacción del edificio.

El esquema tipo de una subestación de transferencia de energía térmica es:



## CONTADORES DE ENERGÍA HOMOLOGADOS

Se dispondrá en cada subestación térmica un contador de energía térmica homologado, completamente compatibles con el sistema de control de la instalación y permitir una perfecta y total integración.

Los contadores se instalarán en el primario de la instalación en todos los casos. Todos los contadores dispondrán de dos sondas de temperatura, un caudalímetro, tarjeta de comunicación por MODBUS u otro protocolo compatible con el sistema de control y gestión, y las vainas para inserción de las sondas en las tuberías.



Se utilizarán los datos proporcionados por el contador de la bomba dentro de los protocolos de actuación de la instalación, principalmente en la determinación del arranque o no de la bomba circuladora de apoyo. Por ello, ser hará necesario una integración completa de todos los parámetros del contador en el sistema de control.

El contador propuesto es de la marca SEDICAL modelo SUPERSTATIC 440 con cabeza SUPERCAL 531

#### INTERCAMBIADOR DE CALOR

Se dispondrá en cada subestación un intercambiador de calor de placas desmontables, cada uno de ellos con la potencia térmica que sea necesaria para dar suministro adecuado a la instalación. Todos los intercambiadores se dimensionarán para una pérdida de carga máxima de 10 kPa (aproximadamente 1 m.c.a.) con el fin de reducir la potencia eléctrica de los grupos de bombeo, y permitir la ausencia de un grupo de bombeo en el secundario, al ser equivalente o inferior la pérdida de carga del intercambiador a la pérdida de carga de una caldera convencional.



Los intercambiadores propuestos serán de la marca SEDICAL, modelo UFP (diversas tipología, ver tabla posterior), de espesor de placa 0,4 mm, juntas de Nitrilo HT, presión nominal 6 bar. Se adjuntan datos exactos de cada intercambiador en el anexo de especificaciones técnicas de equipos.

#### **9.4.2 Modificaciones en la instalación hidráulica de los edificios suministrados**

Se conectarán los secundarios de los intercambiadores de placas a los colectores de las salas de calderas actuales, tal como se describe en los esquemas de principio incluidos en el documento PLANOS

Estos colectores serán renovados completamente ya que:

- Al retirar las calderas hay numerosos elementos que deben modificarse
- Todas las bombas se sustituirán por otras más eficientes con variador incorporado
- Se necesita colocar los elementos de campo del sistema de control, de forma que todas las salas de calderas puedan ser telegestionadas.



- Colocación de Válvulas de tres vías en todos los circuitos para el control de la temperatura de impulsión en los circuitos de distribución final. El circuito primario funcionará a caudal constante.

### BOMBAS CIRCULADORAS

La bomba circuladora de cada subestación será electrónica, de rotor húmedo, motor síncrono y variador incorporado, marca GRUNDFOS modelo MAGNA 3, o TPE en el caso de las bombas con mayor pérdida de carga. El funcionamiento y la regulación se realizará acorde con la temperatura de salida del agua del intercambiador de calor en el secundario del mismo.



- La bomba se instalara incluyendo accesorios, que serán como mínimo: llave de corte de esfera a entrada y salida, termómetro de esfera 0-120°C, manómetro diferencial 0-6 bar, amortiguador de vibraciones, filtro en Y y válvulas de retención.

### **9.4.3 Modificaciones en la instalación eléctrica y de control de los edificios suministrados**

Debido a la existencia de elementos de control nuevos (bomba circuladora con variador de velocidad, contadores de energía, sondas de temperatura, etc.) y de elementos eléctricos nuevos en las subestaciones (bombas circuladoras), se hará necesario realizar como mínimo las siguientes actuaciones en cada subestación:

- La colocación de una protección magneto térmica y diferencial nuevas en un nuevo cuadro eléctrico apropiado
- Cableado eléctrico desde cuadro a los elementos de campo, bomba, sondas... incluyendo tubo y cable
- El conexionado de los elementos de control desde subestación a la central de generación térmica.
- Cualquier pequeño material que sea necesario para garantizar la perfecta funcionalidad de las actuaciones indicadas, incluyendo cable eléctrico y de control, cajas y derivaciones, protecciones, etc

### **9.4.4 Obra civil en Sala de Calderas Existentes**

En cada uno de los puntos de consumo se deberán realizar las actuaciones de obra civil necesarias para permitir la llegada de la red de calor hasta las salas de calderas, incluyendo como mínimo:

- Aperturas de pasos de instalaciones con su posterior sellado,
- La cubrición de las tuberías con patinillos realizados con ladrillo/pladur y su estructura de sujeción con el fin de evitar que las tuberías queden vistas en zonas nobles del edificio



- La realización de remates para mantener un aspecto estético adecuado en los cerramientos y particiones del edificio
- Aplicación de pintura en igual color al existente en las zonas afectadas.

Además se realizarán pequeñas reparaciones de albañilería consisten en:

#### Edificio 1

- Alicatado del suelo y zócalo de 1,5 m de toda la sala.
- Reparación de paredes e instalación de desagüe para eliminar humedades procedente del aljibe existente en sala de calderas.
- Intervención en chimenea existente para su anulación efectiva.
- Pintado de toda la sala.
- Intervención en instalación eléctrica, para conectar las bombas, elementos de control etc... de la subestación y el nuevo colector, así como la colocación de luminarias de tipo LED.

#### Edificio 2

- Reparación de Alicatado de paredes.
- Intervención en chimenea existente para su anulación efectiva.
- Pintado de toda la sala.
- Intervención en instalación eléctrica, para conectar las bombas, elementos de control etc... de la subestación y el nuevo colector, así como la colocación de luminarias de tipo LED.

#### Edificio 3

- Alicatado del suelo y zócalo de 1,5 m de toda la sala.
- Intervención en chimenea existente para su anulación efectiva.
- Pintado de toda la sala.
- Intervención en instalación eléctrica, para conectar las bombas, elementos de control etc... de la subestación y el nuevo colector, así como la colocación de luminarias de tipo LED.

#### Edificio 4

- Intervención en chimenea existente para su anulación efectiva.
- Pintado de toda la sala.
- Intervención en instalación eléctrica, para conectar las bombas, elementos de control etc... de la subestación y el nuevo colector, así como la colocación de luminarias de tipo LED.

## 9.5 SISTEMA DE REGULACIÓN y control

Se diseña un sistema de regulación y control, telegestionable, con gráficos interactivos de la instalación y envío de alarmas por e-mail. Se propone la marca KIEBACK&PETER, como material de campo.

Con el Sistema de Control previsto gestionará y controlará las siguientes instalaciones:

- Central de producción de calor



- Calderas
- Bombas
- Control de horarios de funcionamiento
- Visualización de todas las temperaturas de ida y retorno
- Control de Estado y alarma de todos los elementos
- Subestaciones de transferencia de calor
  - Bombas
  - Estado de válvulas
  - Control de horarios de funcionamiento
  - Visualización de todas las temperaturas de ida y retorno
  - Control de Estado y alarma de todos los elementos
- Contabilización de consumos energéticos
  - Contadores de energía eléctrica en Central Térmica
  - Contadores de energía eléctrica en Subestaciones de transferencia de energía
  - Contador de Calor en Central Térmica.
  - Contador de Energía en Subestaciones de transferencia de energía.
  - Contador de Gas.
- Alarmas
  - Fuga de gas
  - Fuga de agua en la red
  - Detección de incendio en central térmica
  - Paro de emergencia
  - Alarma de bomba.
  - Fallo de apertura/cierre valvula

El cableado de control que se ejecute en el interior de la sala de calderas y en el interior de las zonas donde se ubican las subcentrales, se realizará mediante cable trenzado y apantallado, con la denominación RC4Z1-(AS) de sección 1,5, bajo tubo de acero o en bandeja metálica continua.

Se instalarán contadores de energía en el primario de las subcentrales para el registro de consumos de cada subcentral. Los datos medidos serán caudal, energía, temperatura entre la impulsión y el retorno y potencia.

La regulación del caudal de los circuitos se realizará mediante bombas de caudal variable, dispuestas de variador de frecuencia controlado por sondas de presión diferencial situadas entre impulsión y retorno.

Los puntos de control y el detalle de los elementos de control se desarrolla en Anejo adjunto.





## 9.6 Descripción del procedimiento de ejecución de las obras

Se han previsto 6 fases durante la ejecución de los trabajos; a continuación se expone cada una de ellas con los diferentes trabajos a realizar:

1ª fase: Se procede a la ejecución de aquellas obras que no afectan al funcionamiento de las salas de calderas existente, tales como:

- Se limpia el terreno y se deja prevista una zona de descarga de material y de entrada de maquinaria. Realización de obra civil, excavación de terreno para cimentación y saneamiento enterrado de la nueva sala de calderas.
- Excavación de zanja, para las conexiones entre las sala de calderas antiguas y nuevas.
- Cimentación de la nueva sala de máquinas.
- Construcción de la solera y estructura de la nueva sala.

2ª: fase: Se realizan las obras de cierre del edificio nuevo, sin instalar la cubierta del mismo. Para ello:

- Se dejan previstos los huecos de accesos a la sala de calderas, y ventilaciones laterales de la misma.

3ª fase: Instalación de equipos mediante grúa.

- Con una grúa se procede a la introducción de los equipos en el interior de la sala, tales como calderas, así como el resto de elementos voluminosos o pesados, en su posición final.
- Una vez introducidos los equipos, se procede a instalar la cubierta de la sala.
- En esta fase comenzaría la instalación de las tuberías de conexión entre la sala nueva y existentes, tanto la enterrada como la interior. También se dejarían los tubos necesarios previstos para las conexiones eléctricas y de control.

4ª fase: Conexionado y montaje de todos los elementos mecánicos de la sala de calderas.

- Conexionado hidráulico y pruebas de estanqueidad de todo el conjunto.
- Conexionado eléctrico y de control.
- Montaje de cuadros eléctricos y de control.

5ª fase: Conexionado con las subestaciones y actuaciones menores

En esta etapa, se procedería a la conexión de la sala nueva con el sistema de distribución de los edificios.

- Conexión de circuitos hidráulicos, eléctricos y de control.
- Desconexión de calderas de gasóleo, y de los elementos que las alimentan.
- Desmontaje y chatarreo de los elementos sustituidos

6ª fase: Pruebas y puesta en marcha de la instalación.

## 9.7 NECESIDAD DE INFORMES PREVIOS

Para obtener todas las legalizaciones y autorizaciones requeridas para la legal puesta en marcha de las instalaciones será necesaria:



- La aprobación por parte del Ayuntamiento de Alba de Tormes.

## 9.8 Estudio de Seguridad y Salud

En cumplimiento del R/D 1627/97 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se incluye en el presente proyecto el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud, que se desarrolla en el Anejo específico.

Este constituye la base del posterior Plan de Seguridad y Salud que deberá desarrollar el contratista adjudicatario de las obras previamente al comienzo de las obras, en el que se concretarán las medidas a adoptar durante las mismas.

## 9.9 Análisis medioambiental

La actuación descrita en el presente proyecto no se encuentra incluida dentro de los condicionantes recogidos por la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León en lo que respecta a la necesidad de tramitación de Impacto Ambiental.

La zona de actuación tampoco se incluye en ningún espacio natural protegido, ni existen zonas arqueológicas inventariadas, tratándose en cualquier caso, de una actuación de reforma interior de un edificio.

## 9.10 Ocupación de terrenos

Para la realización de las obras contenidas en el presente proyecto no será preciso ocupar terrenos diferentes a los del titular.

## 9.11 Plazo de ejecución y periodo de garantía

Se estima un plazo de ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto de Cuatro (4) MESES.

El plazo de garantía fijado es de DOS (2) años a partir de la finalización y aceptación de las obras.

## 9.12 Resumen de presupuestos

Tras la medición de las obras descritas, y por aplicación de los precios incluidos en el presente proyecto, se obtiene la valoración de las obras.

De este modo, el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cuantía de CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (189.807,54 €).

Aplicando los correspondientes porcentaje de Gastos Generales (6%) y Beneficio Industrial (13,0%) e IVA (21,0%), se obtiene un Presupuesto Base de Licitación de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS (273.303,87 €).



### 9.13 Declaración de obra completa

Dado que la obra objeto del presente documento incluye todos los trabajos necesarios que la convierten en ejecutable, se considera que cumple el Real Decreto Legislativo 3/2011 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

### 9.14 Revisión de precios

Según el artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, no será de aplicación la revisión de precios. Por lo tanto, la propiedad no estará obligada a abonar variaciones de los costes de la mano de obra o de otros servicios de lo especificado en Proyecto.

## 10 CONCLUSION

Con la presente memoria y demás documentos que acompañan, el Técnico que suscribe entiende haber justificado suficientemente las instalaciones que nos ocupan, sometiéndolo a las autoridades competentes para su aprobación si procede o para aclarar lo que estimen oportuno.

León, Abril de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayón Rodríguez

Colegiado N° 1.246



ANEXO I: Cumplimiento Normativo



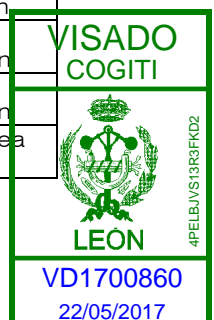
## ANEXO I: Cumplimiento Normativo

A continuación se justificará el cumplimiento con los distintos apartados del RITE, utilizando para ello la tabla resumen que se indica a continuación y posteriormente una breve explicación de cómo se consigue el cumplimiento con las prescripciones recogidas en el RITE.

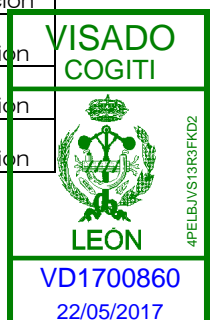
IT 1.1. EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE		
IT 1.1.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia de bienestar e higiene.		
IT 1.1.4.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente.		
IT 1.1.4.1.2	Temperatura operativa y humedad relativa	<input type="checkbox"/> Cumple <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
La climatización de estancias que componen el establecimiento no será objeto de este proyecto.		
IT 1.1.4.1.3	Velocidad media del aire	<input type="checkbox"/> Cumple <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
La climatización de estancias que componen el establecimiento no será objeto de este proyecto.		
IT 1.1.4.2 Exigencia de calidad del aire interior		
IT 1.1.4.2	Ventilación según sección HS 3 del CTE	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.2	Ventilación según norma UNE-EN 13779	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.2.2	Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.2.3	Caudal mínimo del aire exterior de ventilación	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.2.4	Filtración del aire exterior mínimo de ventilación	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.2.5	Aire de extracción	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
La climatización de estancias que componen el establecimiento no será objeto de este proyecto.		
IT 1.1.4.3 Exigencia de higiene		
IT 1.1.4.3.1	Preparación de agua caliente para usos sanitarios Medidas contra la legionelosis.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
La preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.		
IT 1.1.4.3.2	Calentamiento del agua en piscinas climatizadas.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.3.3	Humidificadores.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.3.4	Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.1.4.4	Exigencia de calidad del ambiente acústico. DB HR del CTE	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Las tuberías estarán aisladas, la velocidad del fluido será la adecuada, en función del material de las tuberías, para evitar ruidos y se instalarán sistemas antivibratorios en los equipos de impulsión.		



<b>IT 1.2. EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.</b>		
<b>IT 1.2.3</b>	Documentación justificativa. El proyecto deberá incluir una estimación del consumo de energía anual expresado en energía primaria y emisiones de CO <sub>2</sub> .	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Véase Documento Memoria		
<b>IT 1.2.3</b>	Documentación justificativa. En el proyecto se justificará el sistema de climatización y de producción de agua caliente sanitaria elegido desde el punto de vista de la eficiencia energética.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Véase Anexo Listado equipos		
<b>IT 1.2.3</b>	Documentación justificativa. En edificios nuevos e instalaciones de P>70 kW, se requerirá la realización de un proyecto y cuando la superficie útil total sea mayor que 1.000 m <sup>2</sup> , se realizará comparativa entre sistemas.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4 Caracterización y cuantificación de la exigencia de eficiencia energética.</b>		
<b>IT 1.2.4.1</b>	Generación de calor. Generalidades.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.1.2 Generación de calor</b>		
<b>IT 1.2.4.1.2.1</b>	Requisitos mínimos de rendimiento energético de los generadores de calor.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Las calderas instaladas tiene un rendimiento instantáneo del orden del 92%, pudiendo variar dentro del rango de entre el 89 y el 94%. Está por lo tanto dentro del mínimo exigido por el RITE para calderas de GAS.		
<b>IT 1.2.4.1.2.2</b>	Fraccionamiento de potencia	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.1.2.3</b>	Regulación de quemadores	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
El quemador instalado es modulante		
<b>IT 1.2.4.1.3 Generación de frío</b>		
<b>IT 1.2.4.1.3.1</b>	Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de frío.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.1.3.2</b>	Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.1.3.3</b>	Maquinaria frigorífica enfriada por aire.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.1.3.4</b>	Maquinaria frigorífica enfriada por agua o condensador evaporativo.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos</b>		
<b>IT 1.2.4.2.1</b>	Aislamiento térmico de redes de tuberías	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Todas las tuberías del circuito han sido diseñadas con aislamiento térmico al contener fluido con una temperatura superior a 40°C. Para evitar la congelación y las condensaciones superficiales se han seguido los criterios establecidos en los apartados 6 y 4.3 respectivamente de la norma UNE-EN ISO 12241. Las pérdidas térmicas globales no superan el 4% de la potencia máxima que transporta. Se llevará a cabo el aislamiento con espuma elastomérica de la marca Armacell (SH-AF/Armaflex) de diferentes diámetros, con coeficiente de conductividad térmica a 20°C: $\lambda=0,037$ W/(m·K) específicamente diseñados para instalaciones de calefacción e hidrosanitaria y equivalentes a los establecidos en el RITE Ap.03.1 para un material aislante de coeficiente de conductividad térmica: $\lambda=0,040$ W/(m·K). Este aislamiento se complementará con un acabado en chapa de Aluminio, en el interior de la sala de instalaciones y el exterior del edificio.		
<b>IT 1.2.4.2.2</b>	Aislamiento térmico de redes de conductos	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.2.3</b>	Estanquidad de redes de conductos	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.2.4</b>	Caídas de presión en componentes	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.2.5</b>	Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Se han seleccionado los equipos de propulsión de los fluidos portadores de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.		



IT 1.2.4.2.6	Eficiencia energética de los motores eléctricos.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.2.7	Redes de tuberías.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se han diseñado, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.		
<b>IT 1.2.4.3 Control</b>		
IT 1.2.4.3.1	Control de las instalaciones de climatización	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
El sistema está dotado de control automático, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. Únicamente se han utilizado el control de tipo todo-nada en: - límites de seguridad de temperatura y presión - control de la emisión térmica de generadores Todos los subsistemas están dotados de dispositivos para dejarlos fuera de servicio. Las válvulas de control automático han sido seleccionadas para una pérdida de presión entre 0.6 y 1.3 veces la pérdida del elemento controlado.		
IT 1.2.4.3.2	Control de condiciones termo-higrométricas	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.3.3	Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Se instalan sondas para control de temperatura en las diferentes salas.		
IT 1.2.4.3.4	Control de instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
La producción y almacenamiento de ACS se realiza a través de termos eléctricos.		
IT 1.2.4.4	Contabilización de consumos	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Para la medición de electricidad del sistema en sala de instalaciones se instala un equipo de medición específico que medirán los consumos de forma separada al resto del edificio. El sistema dispone de un dispositivo para la contabilización de las horas de funcionamiento.		
<b>IT 1.2.4.5 Recuperación de energía</b>		
IT 1.2.4.5.1	Enfriamiento gratuito por aire exterior	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.5.2	Recuperación de calor del aire de extracción	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.5.3	Estratificación	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.5.4	Zonificación	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.5.5	Ahorro de energía en piscinas	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.6 Aprovechamiento de energías renovables</b>		
IT 1.2.4.6.1	Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del CTE.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
Se trata de un edificio en el que por su configuración no es posible la instalación de placas solares. La demanda de energía para la preparación de ACS es pequeña.		
IT 1.2.4.6.2	Contribución solar para el calentamiento de piscinas cubiertas.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.6.3	Contribución solar para el calentamiento de piscinas al aire libre.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.2.4.7 Limitación de la utilización de energía convencional</b>		
IT 1.2.4.7.1.	Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.7.2	Locales sin climatización.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.7.3	Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta.	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.2.4.7.4	Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación



<b>IT 1.3. EXIGENCIA DE SEGURIDAD</b>		
<b>IT 1.3.4. Caracterización y cuantificación de la exigencia de seguridad</b>		
<b>IT 1.3.4.1 Generación de calor y frío</b>		
IT 1.3.4.1.1	Condiciones Generales	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.1.2	Salas de máquinas	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Véase Documento Memoria.		
IT 1.3.4.1.2.2	Características comunes de los locales destinados a sala de máquinas	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Véase Documento Memoria.		
IT 1.3.4.1.2.2	SI-1 del Código Técnico de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT.1.3.4.1.2.3	Salas de máquinas con generadores de calor a gas.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT.1.3.4.1.2.4	Sala de máquinas de riesgo alto	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT.1.3.4.1.2.5	Equipos autónomos de generación de calor.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT.1.3.4.1.2.6	Dimensiones de las salas de máquinas	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.1.2.7	Ventilación de salas de máquinas.	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.1.2.8	Medidas específicas para edificación existente	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Véase Documento Memoria.		
<b>IT 1.3.4.1.3 Chimeneas</b>		
IT 1.3.4.1.3.1	Evacuación de los productos de la combustión	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.1.3.2	Diseño y dimensionado de chimeneas	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.1.3.3	Evacuación por conducto con salida directa al exterior o a patio de ventilación	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Véase Documento Memoria.		
IT.1.3.4.1.4	Almacenamiento de biocombustibles sólidos	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
<b>IT 1.3.4.2 Redes de tuberías y conductos</b>		
IT 1.3.4.2.1	Generalidades	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Las tuberías se colocarán con los elementos y sistema indicado por el fabricante teniendo en cuenta los requisitos establecidos en el CTE DB HR. Los niveles de presión sonora no serán superiores a 45 dBa en ningún tramo de la instalación de tuberías.		
IT 1.3.4.2.2	Tuberías. Alimentación	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.2.3	Tuberías. Vaciado y purga	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
El vaciado total se realizará por el punto accesible más bajo de la instalación con una válvula de dimensiones DN 40 mm. Se colocarán vaciados parciales en el punto más bajo de circuitos de DN 32 mm.		
IT 1.3.4.2.4	Expansión	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Se dotará al circuito primario de caldera de un sistema de expansión diseñado según UNE 100155.		
IT 1.3.4.2.5	Circuitos cerrados	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Se dispone de válvulas de alivio y de seguridad en los circuitos cerrados con fluidos calientes.		
IT 1.3.4.2.6	Dilatación	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Al tratarse de una instalación completa que dispone de tramos horizontales de longitud elevada, se ha previsto la instalación de liras de dilatación.		

**VISADO  
COGITI**



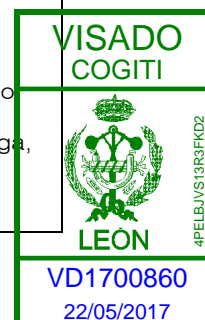
**LEÓN**

4PELEBVS13R3FKDZ

**VD1700860  
22/05/2017**



IT 1.3.4.2.7	Golpe de ariete	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
No se colocarán válvulas de retención de clapeta para diámetros superiores a 32 mm. Las válvulas motorizadas instaladas en la instalación solar instaladas en tramos de diámetro superior a 100 mm serán con tiempo de actuación ajustable. Se colocarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que provocan el golpe de ariete.		
IT 1.3.4.2.8	Filtración	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Se instalarán filtros con luz de 1mm y las válvulas automáticas, contadores con luz de 0,25 mm máximo.		
IT 1.3.4.2.9	Tuberías de circuitos frigoríficos	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.2.10	Conductos de aire	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Los conductos cumplen en materiales de fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 1303 para conductos no metálicos.		
IT1.3.4.2.10.2	Plenum	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT1.3.4.2.10.3	Conexión de unidades terminales	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT1.3.4.2.10.4	Pasillos	<input type="checkbox"/> Cumple. <input checked="" type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.2.11	Tratamiento del agua	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Para evitar fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones se utilizarán los criterios establecidos en UNE12502 parte 3 y UNE 112076.		
IT 1.3.4.2.12	Unidades terminales	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.3	Protección contra incendios	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Cumplirán con los requisitos establecidos en el CTE DB SI quedando perfectamente aislados los pasos de tuberías entre distintos sectores y todos los materiales serán de la clase A, incombustibles.		
IT 1.3.4.4	Seguridad de utilización	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
IT 1.3.4.4.1	Superficies calientes	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto, podrá tener una temperatura mayor que 60°C.		
IT 1.3.4.4.2	Partes móviles	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
El material aislante en tuberías o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.		
IT 1.3.4.4.3	Accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Los equipos están situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.		
IT 1.3.4.4.4	Señalización	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
En la sala de instalaciones se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección. Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el Manual de Uso y Mantenimiento deben estar situadas en lugar visible, en sala de instalaciones y locales técnicos. Las conducciones de las instalaciones están señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.		
IT 1.3.4.4.5	Medición	<input checked="" type="checkbox"/> Cumple. <input type="checkbox"/> No es de aplicación
Dispone de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos, estando situados en zonas visibles y accesibles. El equipamiento mínimo de aparatos de medición que afectan a la ampliación son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.</li> <li>- Vasos de expansión: un manómetro.</li> <li>- Circuitos secundarios nuevos de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno uno por cada circuito.</li> <li>- Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.</li> <li>- Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.</li> </ul>		



## ANEXO II: Cálculos

## ANEXO II: Cálculos

### CÁLCULO DE CALDERA

El sistema de instalación elegido consiste en un sistema centralizado de calefacción y ACS, con central de producción formada por dos calderas que utilizan gas natural como combustible.

Se colocarán dos calderas, de condensación, con una potencia de 510 kW (Buderus Logano), cada una con un quemador progresivo a gas

Las calderas así instaladas, cubren las demandas de calefacción y ACS, pues son de potencia superior a las existentes.

Edificio	CALDERA Marca	Caldera Modelo	Caldera Pot nominal
Edificio 1 IES	FERROLI	GN2 N-14	252
Edificio 2 Ciclos	ROCA	CPA 130	151
Edificio 3 Colegio	FERROLI	PREXTHERM 300	300
Edificio 4 Gimnasio	ROCA	LAIA 45 GTA	55
Edificio 5 Sin Uso	FERROLI	GN1-70	90,4

### CÁLCULO DE TUBERIAS Y BOMBAS DE CIRCULACIÓN

El caudal que debe suministrar la bomba de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

$C_e$  = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

$\gamma$  = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm<sup>3</sup>

$\Delta t$  = Salto térmico en °C

$P$  = Potencia térmica en Watios

La presión será la que compense las pérdidas de carga en la instalación. Esta pérdida de carga en los tramos rectos vendrán dados por la longitud de éstos y la pérdida unitaria fijada. Las pérdidas aisladas de accesorios pueden calcularse para cada uno de ellos, si bien es habitual admitir su conjunto como un porcentaje de la presión total, tomándose un 30 %. Una vez obtenida la longitud equivalente, fijaremos el diámetro de tubo para una velocidad de 0,5-1 m/seg y calcularemos la pérdida de carga mediante el empleo de las ecuaciones de

Hazen-Williams.

$$\Delta P = \frac{10,7}{c^{1,85} \times D^{4,87}} \times Q^{1,85} \times L$$

Donde:

- C coeficiente dependiente del material (120 para acero)
- D Diámetro del tubería
- Q Caudal
- L Longitud equivalente

Sustituyendo para cada bomba, obtenemos:

	Potencia KW	T <sup>a</sup> ida: °C	T <sup>a</sup> Retorno °C	Caudal m3/h	Longitud L m	tubería			
						Material	diámetro mm	V Real m/seg	Perdida de carga m
Bomba 1 - Gran Duque	350,00	85,00	60,00	12,04	90,00	Polipropil eno	50,00	1,70	9,58
Bomba 2 - Ciclos	200,00	85,00	60,00	6,88	50,00		50,00	0,97	1,80
Bomba 3 - Juan Pablo	350,00	85,00	60,00	12,04	45,00		50,00	1,70	4,79
Bomba 4 - gym	80,00	85,00	60,00	2,75	30,00		50,00	0,39	0,19

### CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSIÓN.

El cálculo de la capacidad del depósito de expansión se valora en función del volumen total de la instalación:

$$V_t = \Delta V \cdot \frac{P_M}{P_M + P_m}$$

donde:

- V<sub>t</sub> volumen total del vaso
- Δ V Incremento del volumen de agua\*
- P<sub>M</sub> Presión máxima de trabajo (válvula de Seguridad) (5 kg/cm<sup>2</sup>)
- P<sub>m</sub> Presión mínima absoluta (1 kg/cm<sup>2</sup>)

\*El contenido de agua de las tuberías de distribución, se puede aproximar, de forma que el volumen total de agua será de 15 litros por cada 1.000 Kcal/h de potencia nominal de la instalación. El incremento se considera del 3%

Una vez aplicado lo anterior, la capacidad mínima del depósito de expansión es de 387,00 litros. Escogemos un depósito de expansión de 400 litros

## CÁLCULOS ELECTRICOS

Para el cálculo de la sección de los conductores se ha utilizado la siguiente secuencia de formulas:

- a) Se ha calculado la intensidad (I) del circuito mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Circuito monofásico: } I = W / (U_s \times \cos \rho)$$

$$\text{Circuito trifásico: } I = W / (\sqrt{3} \times U_s \times \cos \rho)$$

Donde:

W = potencia de cálculo del circuito

U<sub>s</sub> = tensión del circuito

Una vez conocida la intensidad en amperios, se escoge la sección del conductor, mediante las de las Instrucciones ITC BT 07 tabla 5 o ITC BT 019 tabla 1.

- b) Se calcula la caída de tensión para comprobar que la sección propuesta cumple con el reglamento de baja tensión, mediante las formulas:

$$\text{Circuito monofásico: } u = (2 \times W \times L / R \times U_s \times S)$$

$$\text{Circuito trifásico: } u = (\sqrt{3} \times W \times L / R \times U_s \times S)$$

Siendo:

u = caída de tensión

L = longitud del conductor

R = la conductividad del cobre.

S = sección de línea

### Línea de alimentación sala calderas

#### Datos de partida:

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 40,00 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia RZ1-K (AS) multip. enterrados bajo tubo.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

#### Potencias:

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de **20.780 W**.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de **20.780 W**.

#### Intensidades:

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a **33,33 A**:

$$20.780 / (\sqrt{3} \times 400 \times 0,90) = 33,33 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C4, col.7 Cu y los factores correctores (0,96) que la norma **UNE 20.460** especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en **75,84 A**.

$$79,00 \times 0,96 = 75,84 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de **3,95 kA**.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de **4,64 mm<sup>2</sup>** y por calentamiento de **6,00 mm<sup>2</sup>**.
- Adoptamos la sección de **16,00 mm<sup>2</sup>** y designamos el circuito con:

**(3×16/10)mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=63mm**

**Caídas de tensión:**

La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un punto terminal a 40,00 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor **2,3192 V (0,58 %)**.

**INSTALACION DE GAS NATURAL**

*Determinación del caudal nominal de los aparatos a gas*

El caudal nominal de un aparato a gas depende de su gasto calorífico (G.C.) por el aparato y del poder calorífico superior (P.C.S.) del gas distribuido.

El gasto calorífico de un aparato a gas es la potencia que consume en su funcionamiento normal, que no debe confundirse con la potencia útil o nominal, que es la que entrega el aparato.

Para calcular el caudal nominal de un aparato a gas será suficiente dividir el gasto calorífico por el poder calorífico del gas suministrado.

El caudal nominal de un aparato a gas se calcula según la siguiente expresión:

$$Q_N = \frac{1,1 \times G.C.}{P.C.S.}$$

- Q<sub>N</sub>: Caudal nominal del aparato a gas expresado en m<sup>3</sup>/h
- G.C.: Gasto calorífico del aparato a gas referido al P.C.S. expresado en Kcal/h
- P.C.S.: Poder calorífico superior del gas expresado en Kcal/m<sup>3</sup>.

Uds	Aparato	Fabricante	Potencia KW	Caudal (m <sup>3</sup> /h)
1	CALDERA	BUDERUS	510	50,32
1	CALDERA	BUDERUS	510	50,32
<b>Total</b>			1020	100,64

### Hipótesis de cálculo

El cálculo de los diámetros y pérdidas de carga de las I.R.G. se realizará según la norma UNE 62.620 Anexo I.

Para presiones menores de 500 mm c.d.a (BP) y siempre que se cumpla que  $Q / D < 150$  y  $R < 2 * 106$

$$(\text{mm c.d.a}) P_i - P_f = 232.000 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} / D^{4,82}$$

- Para presiones superiores a 500 mm c.d.a (MP y AP)

$$(\text{mm c.d.a}) P_i^2 - P_f^2 = 48,6 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} / D^{4,82}$$

Donde:

$P_i$  : presión inicial absoluta (Kg/cm<sup>2</sup>)

$P_f$  : presión final absoluta (Kg/cm<sup>2</sup>)

$s$  : densidad corregida del gas, 0.5 para el gas natural

$L$  : longitud en metros

$Q$  : caudal en m<sup>3</sup>/h

$D$  : diámetro interior en milímetros

La velocidad se calcula mediante la expresión:

$$V = 354 \cdot Q \cdot Z / (P \cdot D^2)$$

Donde:

$Q$  : caudal en m<sup>3</sup>/h

$Z$  : = 1 factor de compresibilidad

$P$ : Presión en el final del tramo en bar.

$D$ : diámetro interior de la tubería en mm.

$V$ : velocidad en m/s.

Velocidad máxima admisible:

Red general distribución y acometidas, enterrada < 30 m/s

Red general distribución y acometidas, aérea < 20 m/s

Una vez calculada la velocidad, se comprueba que su valor no supere los límites máximos permitidos, y en caso de que los supere, se elegirá un diámetro mayor.

### CAUDALES SIMULTANEOS

El caudal de cada aparato viene determinado por la relación entre la potencia absorbida y el Poder Calorífico Superior (PCS) del gas

$$Q_N = \frac{1,1 \times G.C.}{P.C.S.}$$

El caudal simultáneo de cada instalación receptora del restaurante, se determina mediante la expresión:

$$(m^3N/h) \quad Q_s = (Q_a + Q_b + Q_c + Q_d) = 8,54 \text{ Nm}^3/h$$

### DATOS DE PARTIDA

Generales

Nº de instalaciones receptoras	1
Tipo de gas	Gas Natural
Poder calorífico (Kcal/Nm <sup>3</sup> )	9.400
Instalación receptora	
Nº de receptores	3

Uds	Aparato	Fabricante	Potencia KWh	Caudal (m <sup>3</sup> /h)
2	CALDERA	BUDERUS	1020	100,64

### CALCULO DE TUBERIAS (RED DE BAJA PRESIÓN)

CALCULO BAJA PRESION							
TRAMO	CAUDAL M <sup>3</sup> /H	LONGITUD M	PIICIAL MM.C.A.	PFINAL MM.C.A.	D. Cal.	D. Com.	V
AB	130,82	30,00	224,00	202,00	68,33	63'	0,05
B-C1	65,41	2,00	202,00	190,00	44,74	2"	0,04
B-C2	65,41	4,00	202,00	190,00	51,66	2"	0,04

**VISADO  
COGITI**



4PELEBVS13R3FKD2



### ANEXO III: Equipos

## ANEXO II: Cálculos

### CÁLCULO DE CALDERA

El sistema de instalación elegido consiste en un sistema centralizado de calefacción y ACS, con central de producción formada por dos calderas que utilizan gas natural como combustible.

Se colocarán dos calderas, de condensación, con una potencia de 510 kW (Buderus Logano), cada una con un quemador progresivo a gas

Las calderas así instaladas, cubren las demandas de calefacción y ACS, pues son de potencia superior a las existentes.

Edificio	CALDERA Marca	Caldera Modelo	Caldera Pot nominal
Edificio 1 IES	FERROLI	GN2 N-14	252
Edificio 2 Ciclos	ROCA	CPA 130	151
Edificio 3 Colegio	FERROLI	PREXTHERM 300	300
Edificio 4 Gimnasio	ROCA	LAIA 45 GTA	55
Edificio 5 Sin Uso	FERROLI	GN1-70	90,4

### CÁLCULO DE TUBERIAS Y BOMBAS DE CIRCULACIÓN

El caudal que debe suministrar la bomba de circulación viene dado por la expresión:

$$Q = \frac{860 \cdot P}{1000 \cdot \Delta t \cdot C_e \cdot \gamma}$$

Donde:

$C_e$  = Calor específico del agua = 1,0 Kcal/h·Kg·°C

$\gamma$  = Peso específico del agua = 1,0 Kg/dm<sup>3</sup>

$\Delta t$  = Salto térmico en °C

$P$  = Potencia térmica en Watios

La presión será la que compense las pérdidas de carga en la instalación. Esta pérdida de carga en los tramos rectos vendrán dados por la longitud de éstos y la pérdida unitaria fijada. Las pérdidas aisladas de accesorios pueden calcularse para cada uno de ellos, si bien es habitual admitir su conjunto como un porcentaje de la presión total, tomándose un 30 %. Una vez obtenida la longitud equivalente, fijaremos el diámetro de tubo para una velocidad de 0,5-1 m/seg y calcularemos la pérdida de carga mediante el empleo de las ecuaciones de

Hazen-Williams.

$$\Delta P = \frac{10,7}{c^{1,85} \times D^{4,87}} \times Q^{1,85} \times L$$

Donde:

C coeficiente dependiente del material (120 para acero)

D Diámetro del tubería

Q Caudal

L Longitud equivalente

Sustituyendo para cada bomba, obtenemos:

	Potencia KW	T <sup>a</sup> ida: °C	T <sup>a</sup> Retorno °C	Caudal m3/h	Longitud L m	tubería			
						Material	diámetro mm	V Real m/seg	Perdida de carga m
Bomba 1 - Gran Duque	350,00	85,00	60,00	12,04	90,00	Polipropil eno	50,00	1,70	9,58
Bomba 2 - Ciclos	200,00	85,00	60,00	6,88	50,00		50,00	0,97	1,80
Bomba 3 - Juan Pablo	350,00	85,00	60,00	12,04	45,00		50,00	1,70	4,79
Bomba 4 - gym	80,00	85,00	60,00	2,75	30,00		50,00	0,39	0,19

### CÁLCULO DEL VASO DE EXPANSIÓN.

El cálculo de la capacidad del depósito de expansión se valora en función del volumen total de la instalación:

$$V_t = \Delta V \cdot \frac{P_M}{P_M + P_m}$$

donde:

V<sub>t</sub> volumen total del vaso

Δ V Incremento del volumen de agua\*

P<sub>M</sub> Presión máxima de trabajo (válvula de Seguridad) (5 kg/cm<sup>2</sup>)

P<sub>m</sub> Presión mínima absoluta (1 kg/cm<sup>2</sup>)

\*El contenido de agua de las tuberías de distribución, se puede aproximar, de forma que el volumen total de agua será de 15 litros por cada 1.000 Kcal/h de potencia nominal de la instalación. El incremento se considera del 3%

Una vez aplicado lo anterior, la capacidad mínima del depósito de expansión es de 387,00 litros. Escogemos un depósito de expansión de 400 litros

## CÁLCULOS ELECTRICOS

Para el cálculo de la sección de los conductores se ha utilizado la siguiente secuencia de formulas:

- a) Se ha calculado la intensidad (I) del circuito mediante las fórmulas siguientes:

$$\text{Circuito monofásico: } I = W / (U_s \times \cos \rho)$$

$$\text{Circuito trifásico: } I = W / (\sqrt{3} \times U_s \times \cos \rho)$$

Donde:

W = potencia de cálculo del circuito

U<sub>s</sub> = tensión del circuito

Una vez conocida la intensidad en amperios, se escoge la sección del conductor, mediante las de las Instrucciones ITC BT 07 tabla 5 o ITC BT 019 tabla 1.

- b) Se calcula la caída de tensión para comprobar que la sección propuesta cumple con el reglamento de baja tensión, mediante las formulas:

$$\text{Circuito monofásico: } u = (2 \times W \times L / R \times U_s \times S)$$

$$\text{Circuito trifásico: } u = (\sqrt{3} \times W \times L / R \times U_s \times S)$$

Siendo:

u = caída de tensión

L = longitud del conductor

R = la conductividad del cobre.

S = sección de línea

### Línea de alimentación sala calderas

#### Datos de partida:

- Todos los tramos del circuito suman una longitud de 40,00 m.
- El cable empleado y su instalación siguen la referencia RZ1-K (AS) multip. enterrados bajo tubo.
- Los conductores están distribuidos en 3F+N con 1 conductor por fase.
- La tensión entre hilos activos es de 400 V.

#### Potencias:

- Todos los receptores alimentados por el circuito suman una potencia instalada de **20.780 W**.
- Aplicamos factor de simultaneidad, obteniendo una potencia final de cálculo de **20.780 W**.

#### Intensidades:

- En función de la potencia de cálculo, y utilizando la fórmula siguiente, obtenemos la intensidad de cálculo, o máxima prevista, que asciende a **33,33 A**:

$$20.780 / (\sqrt{3} \times 400 \times 0,90) = 33,33 \text{ A}$$

- Según la tabla 52-C4, col.7 Cu y los factores correctores (0,96) que la norma **UNE 20.460** especifica para este tipo de configuración de cable y montaje, la intensidad máxima admisible del circuito para la sección adoptada según el apartado siguiente, se calcula en **75,84 A**.

$$79,00 \times 0,96 = 75,84 \text{ A}$$

- En función de la potencia de cortocircuito de la red y la impedancia de los conductores hasta este punto de la instalación, obtenemos una intensidad de cortocircuito de **3,95 kA**.

**Secciones:**

- Obtenemos una sección por caída de tensión de **4,64 mm<sup>2</sup>** y por calentamiento de **6,00 mm<sup>2</sup>**.
- Adoptamos la sección de **16,00 mm<sup>2</sup>** y designamos el circuito con:

**(3×16/10)mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=63mm**

**Caídas de tensión:**

La caída de tensión acumulada más desfavorable del circuito se produce en un punto terminal a 40,00 metros de la cabecera del mismo, y tiene por valor **2,3192 V (0,58 %)**.

**INSTALACION DE GAS NATURAL**

*Determinación del caudal nominal de los aparatos a gas*

El caudal nominal de un aparato a gas depende de su gasto calorífico (G.C.) por el aparato y del poder calorífico superior (P.C.S.) del gas distribuido.

El gasto calorífico de un aparato a gas es la potencia que consume en su funcionamiento normal, que no debe confundirse con la potencia útil o nominal, que es la que entrega el aparato.

Para calcular el caudal nominal de un aparato a gas será suficiente dividir el gasto calorífico por el poder calorífico del gas suministrado.

El caudal nominal de un aparato a gas se calcula según la siguiente expresión:

$$Q_N = \frac{1,1 \times G.C.}{P.C.S.}$$

- Q<sub>N</sub>: Caudal nominal del aparato a gas expresado en m<sup>3</sup>/h
- G.C.: Gasto calorífico del aparato a gas referido al P.C.S. expresado en Kcal/h
- P.C.S.: Poder calorífico superior del gas expresado en Kcal/m<sup>3</sup>.

Uds	Aparato	Fabricante	Potencia KW	Caudal (m <sup>3</sup> /h)
1	CALDERA	BUDERUS	510	50,32
1	CALDERA	BUDERUS	510	50,32
<b>Total</b>			1020	100,64

### Hipótesis de cálculo

El cálculo de los diámetros y pérdidas de carga de las I.R.G. se realizará según la norma UNE 62.620 Anexo I.

Para presiones menores de 500 mm c.d.a (BP) y siempre que se cumpla que  $Q / D < 150$  y  $R < 2 * 106$

$$(\text{mm c.d.a}) P_i - P_f = 232.000 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} / D^{4,82}$$

- Para presiones superiores a 500 mm c.d.a (MP y AP)

$$(\text{mm c.d.a}) P_i^2 - P_f^2 = 48,6 \cdot s \cdot L \cdot Q^{1,82} / D^{4,82}$$

Donde:

$P_i$  : presión inicial absoluta (Kg/cm<sup>2</sup>)

$P_f$  : presión final absoluta (Kg/cm<sup>2</sup>)

$s$  : densidad corregida del gas, 0.5 para el gas natural

$L$  : longitud en metros

$Q$  : caudal en m<sup>3</sup>/h

$D$  : diámetro interior en milímetros

La velocidad se calcula mediante la expresión:

$$V = 354 \cdot Q \cdot Z / (P \cdot D^2)$$

Donde:

$Q$  : caudal en m<sup>3</sup>/h

$Z$  : = 1 factor de compresibilidad

$P$ : Presión en el final del tramo en bar.

$D$ : diámetro interior de la tubería en mm.

$V$ : velocidad en m/s.

Velocidad máxima admisible:

Red general distribución y acometidas, enterrada < 30 m/s

Red general distribución y acometidas, aérea < 20 m/s

Una vez calculada la velocidad, se comprueba que su valor no supere los límites máximos permitidos, y en caso de que los supere, se elegirá un diámetro mayor.

### CAUDALES SIMULTANEOS

El caudal de cada aparato viene determinado por la relación entre la potencia absorbida y el Poder Calorífico Superior (PCS) del gas

$$Q_N = \frac{1,1 \times G.C.}{P.C.S.}$$

El caudal simultáneo de cada instalación receptora del restaurante, se determina mediante la expresión:

$$(m^3N/h) \quad Q_s = (Q_a + Q_b + Q_c + Q_d) = 8,54 \text{ Nm}^3/h$$

### DATOS DE PARTIDA

#### Generales

Nº de instalaciones receptoras	1
Tipo de gas	Gas Natural
Poder calorífico (Kcal/Nm <sup>3</sup> )	9.400
Instalación receptora	
Nº de receptores	3

Uds	Aparato	Fabricante	Potencia KWh	Caudal (m <sup>3</sup> /h)
2	CALDERA	BUDERUS	1020	100,64

### CALCULO DE TUBERIAS (RED DE BAJA PRESIÓN)

CALCULO BAJA PRESION							
TRAMO	CAUDAL M <sup>3</sup> /H	LONGITUD M	PIICIAL MM.C.A.	PFINAL MM.C.A.	D. Cal.	D. Com.	V
AB	130,82	30,00	224,00	202,00	68,33	63'	0,05
B-C1	65,41	2,00	202,00	190,00	44,74	2"	0,04
B-C2	65,41	4,00	202,00	190,00	51,66	2"	0,04

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELEBVS13R3FKD2

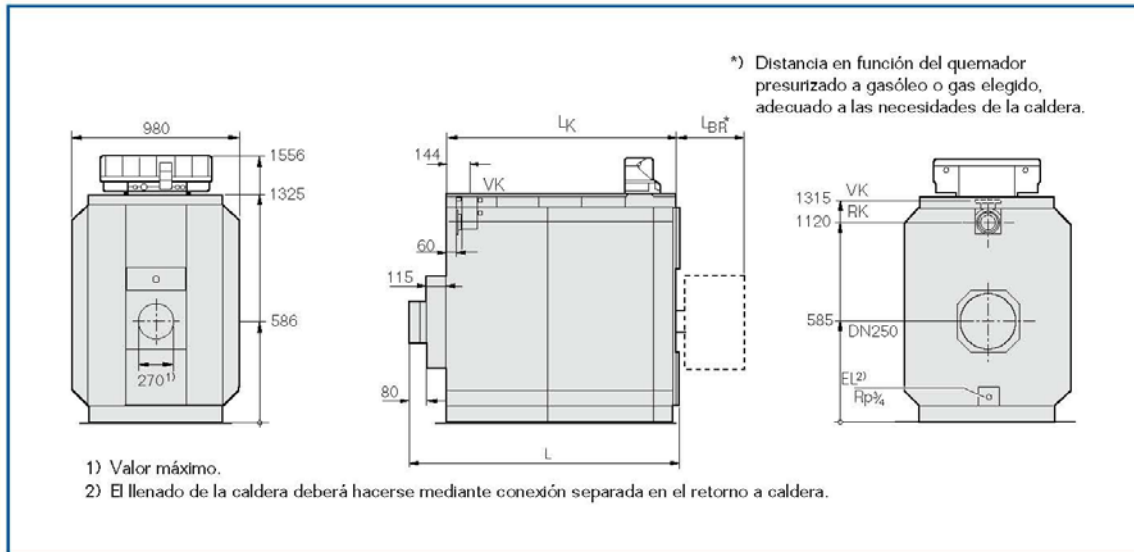
**VD1700860**

**22/05/2017**

## ANEXO III: Equipos

### Caldera:

#### Dimensiones de la caldera



9/1 Dimensiones de la caldera Logano GE515 (Medidas en mm)

Modelo		240	295	350	400	455	510	
Número de elementos	N	7	8	9	10	11	12	
Longitud	L	1580	1750	1920	2090	2260	2430	
	$L_K$	1360	1530	1700	1870	2040	2210	
Distancias mínimas de introducción en sala	Elemento de caldera	Anchura 835 / Altura 1315 / Profundidad 170						
	Bloque de caldera	Anchura 835 / Altura 1315 / Longitud $L_K$						
Longitud del quemador	Con gasóleo	$L_{BR}$	480	480	645	500	500	645
Cámara de combustión	Longitud	mm	1190	1335	1505	1675	1845	2015
	$\varnothing$	mm	515	515	515	515	515	515
Puerta de quemador	Profundidad	mm	142	142	142	142	142	142
Impulsión de caldera	$\varnothing VK$	DN	Brida de conexión según pedido reducida a DN100,				DN100,	
Retorno de caldera	$\varnothing RK$	DN	DN80 ó DN65 <sup>2)</sup>					

9/2 Dimensiones de la caldera de fundición Logano GE515 (Datos técnicos  $\Rightarrow$  10/2)

2) Por defecto, y mientras no se especifique nada en el pedido, se envían junto a caldera las bridas de mayor tamaño.



## Datos técnicos de la caldera

Modelo			240	295	350	400	455	510
Potencia calorífica útil	GE515	kW	201-240	241-295	296-350	351-400	401-455	456-510
Potencia calorífica nominal	GE515	kW	215,6-259,7	257,8-319,0	316,6-377,1	374,6-429,6	428,4-489,2	488,2-547,8
Peso neto <sup>1)</sup>		kg	1270	1430	1590	1753	1900	2060
Contenido de agua (aprox.)		l	258	294	330	366	402	438
Contenido en humos		l	421	487	551	616	681	745
Temperatura de los gases de escape	Carga parcial del 60%	°C	138	138	140	129	130	140
	Plena carga	°C	164-183	161-183	161-177	157-171	159-172	164-174
Tiro disponible		Pa	0					
Resistencia del lado de gases	GE515	mbar	0,5-0,6	1,0-1,4	1,1-1,6	2,1-2,9	2,5-3,3	2,4-3,1
Temperatura máxima de trabajo <sup>2)</sup>			120					
Presión máxima de trabajo		bar	6					
Nº de autorización de fabricación del modelo			Z-FDK-HUC-00-318-302-04					
Certificado CE			CE-0461 AR 6154					

10/2 Datos técnicos de la caldera Logano GE515 (dimensiones → 10/1 y 10/2)

1) El peso con el embalaje es un 6-8 % mayor.

2) Valores según la norma EN 303; temperatura mínima del gas de escape para el cálculo de chimenea según la norma DIN 4705 → 59/1 (aprox. 12 K menos).

3) Límite de seguridad (termostato de seguridad); temperatura máxima de impulsión 18 K menos que la del límite de seguridad (STB)  
Ejemplo: límite de seguridad (STB) = 100 °C, temperatura máxima de impulsión = 100-18 = 82 °C

Quemadores:

## QUEMADOR MONARCH - WEISHAUPT - WM-G10/3-A/ZM

### Datos del generador

Tipo	: Calefacción hasta 90°C
Marca	: BUDERUS
Modelo	: LOGANO GE515 - 510
¿Hogar de llama invertida?	: No
Potencia neta	: 510.0 kW
Sobrepresión	: 3.1 mbar
Rendimiento	: 95.0 %
Altura sobre el nivel del mar	: 836 m

### Datos genéricos del quemador

Modelo	: WM-G10/3-A/ZM
Construcción	: Monobloc
Combustible	: Gas natural
Regulación	: Modulante
Programador	: W-FM 50
Reducción de NOx	: No solicitada
Convertidor de frecuencia	: No solicitado
Regulación de O <sub>2</sub>	: No solicitado
Integración en G.T.C.	: No solicitado
TRD 604 / UNE676-267	: No solicitado
Potencia mínima	: 100 kW
Potencia máxima	: 1000 kW

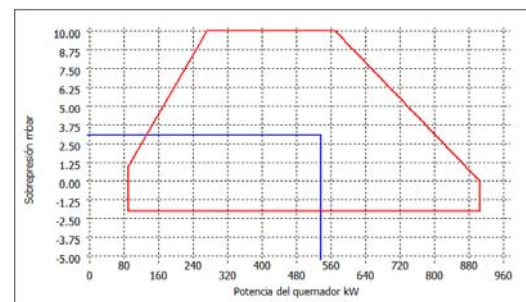
### Quemador



### Datos técnicos del quemador

Potencia motor del quemador	: 1.5 kW
Cabeza de combustión	: WMG10-3/1a
Pletina	: -
Cuadro eléctrico	: Motor con contactor incorporado
Cañón de alargamiento	: Sin cañón
Acoplamiento magnético	: No necesita
Sonda de regulación	: De temperatura 0-400°C
Pre calentador	: No necesita
Bomba combustible separada	: No necesita
Presión en la llave de corte	: 100 mbar
Control de estamqueidad	: No necesita
Clapeta de gas	: DN 50

### Campo de trabajo



**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELBV513R3FKD2

**VD1700860**

**22/05/2017**

## QUEMADOR MONARCH - WEISHAAPT - WM-G10/3-A/ZM

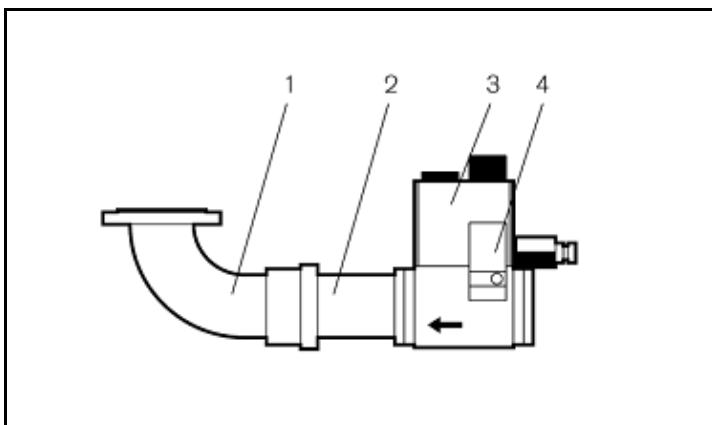
### Dimensiones de la llama

Para gas natural

Diámetro de la llama : 0.44 m  
Longitud de la llama : 1.18 m

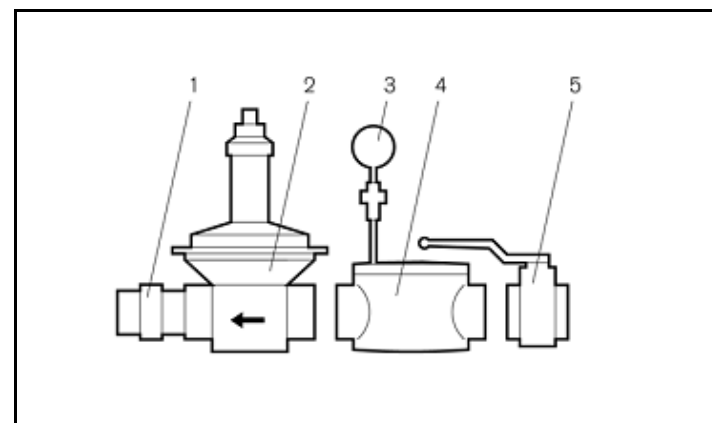
NOTA: las dimensiones indicadas son las de la llama del quemador. Consultar dimensiones de hogar necesarias para cumplir con requisitos concretos de emisiones de NOx.

### Línea de gas



1	Codo de acoplamiento	
2	Tramo de alargamiento	
3	Grupo de electroválvula doble DMV	R 3/4'
4	Control de estanqueidad	

### Rampa de gas



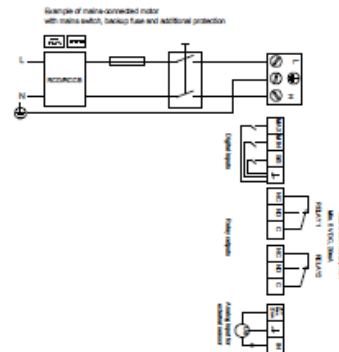
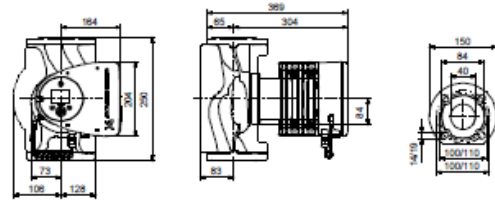
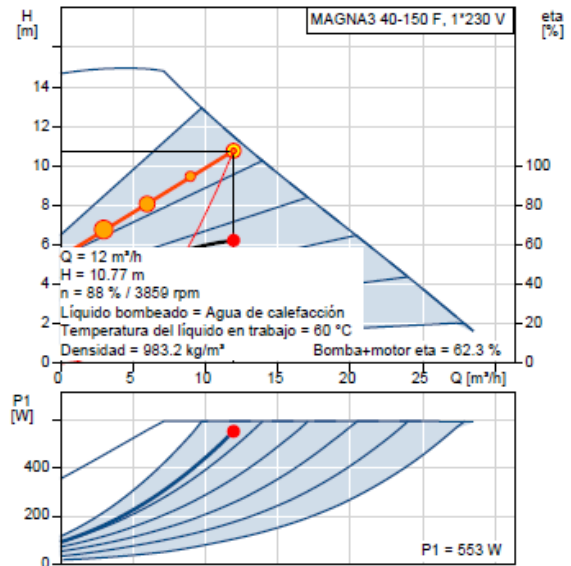
1	Tuerca loca	R 3/4'
2	Estabilizadora de presión	R 3/4'
3	Manómetro con pulsador	
4	Filtro de gas	R 3/4'
5	Llave de cierre	R 3/4'

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

## Bombas

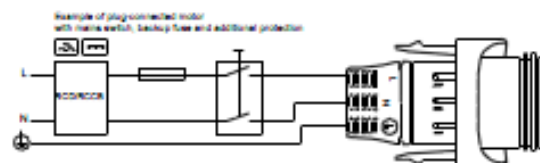
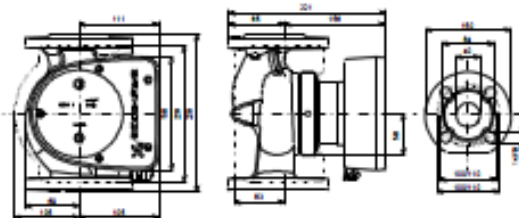
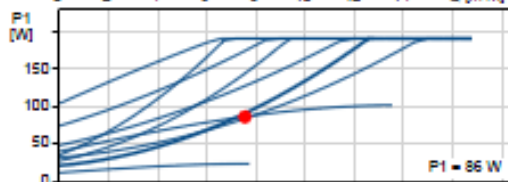
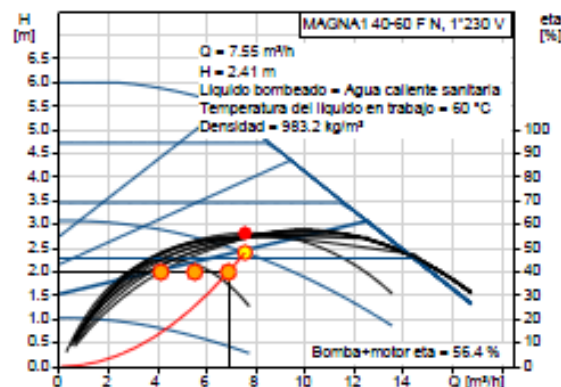
### Gran Duque

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA3 40-150 F
Código::	97924271
Número EAN::	5710626493463
<b>Técnico:</b>	
Caudal real calculado:	12 m³/h
Altura resultante de la bomba:	10.77 m
Altura máxima:	150 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	C
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 40
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	250 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 0 °C
Q <sub>OpFluidTemp</sub> :	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	17 .. 608 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.19 .. 2.69 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.18
Peso neto:	16.1 kg
Peso bruto:	17.6 kg
Volumen:	39.6 m³



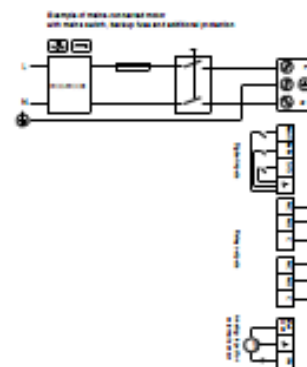
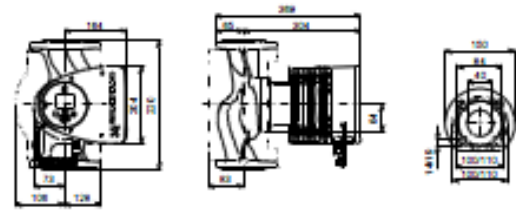
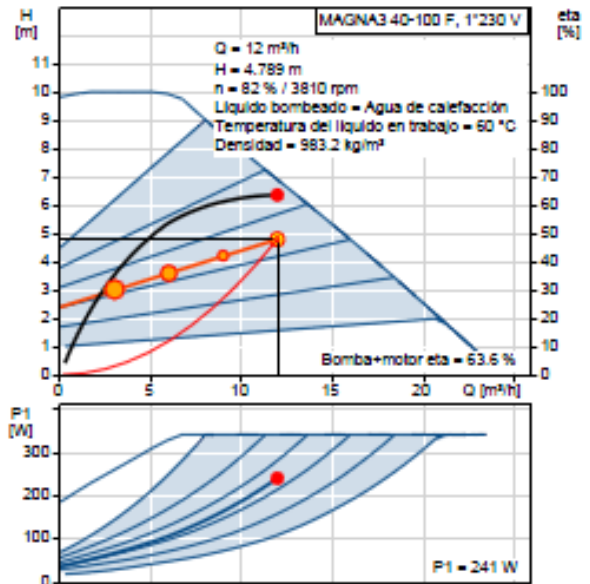
## Ciclos Formativos

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA1 40-60 F N
Código::	98254917
Número EAN::	571062988851
<b>Técnico:</b>	
Caudal real calculado:	7.55 m <sup>3</sup> /h
Altura resultante de la bomba:	2.41 m
Altura máxima:	60 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	A
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Acero inoxidable EN 1.4308
	ASTM 351 CF8
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 40
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	220 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua caliente sanitaria
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 0 °C
Q_ OpFluidTemp:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
Viscosidad cinemática:	1 mm <sup>2</sup> /s
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	12 .. 194 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.11 .. 1.56 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.21
Peso neto:	9.49 kg
Peso bruto:	9.97 kg
Volumen:	38.6 m <sup>3</sup>



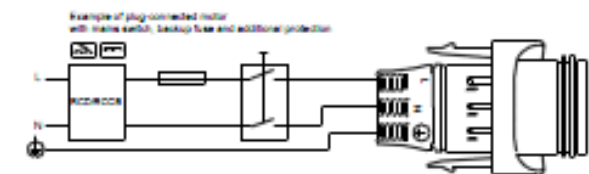
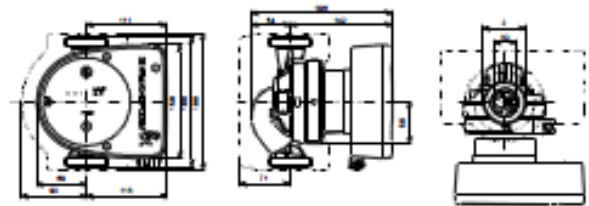
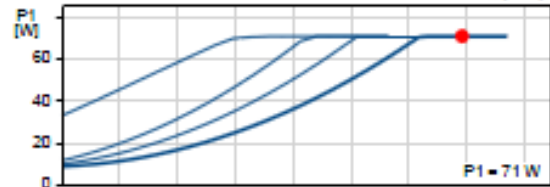
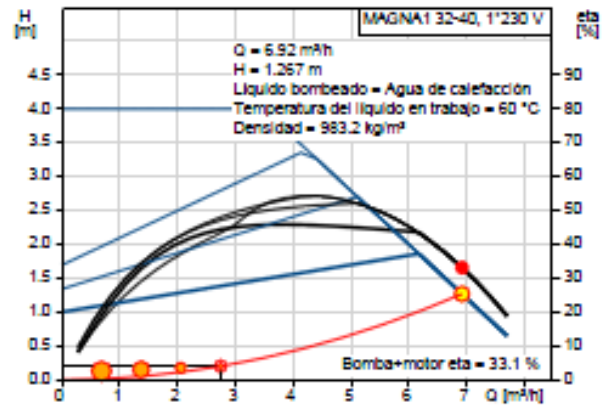
*Juan Pablo II*

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA3 40-100 F
Código::	97924269
Número EAN::	5710626493449
<b>Técnico:</b>	
Caudal real calculado:	12 m <sup>3</sup> /h
Altura resultante de la bomba:	4.789 m
Altura máxima:	100 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	C
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-250 ASTM A49-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 40
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	220 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 0 °C
Q <sub>OpFluidTemp</sub> :	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
Viscosidad cinemática:	1 mm <sup>2</sup> /s
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	18 .. 348 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.2 .. 1.5 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.19
Peso neto:	16.4 kg
Peso bruto:	18.1 kg
Volumen:	39.6 m <sup>3</sup>



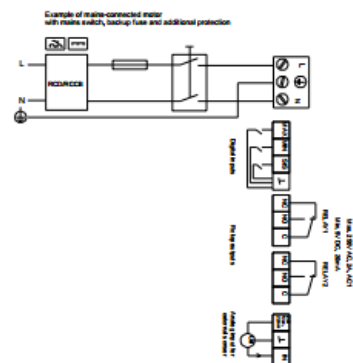
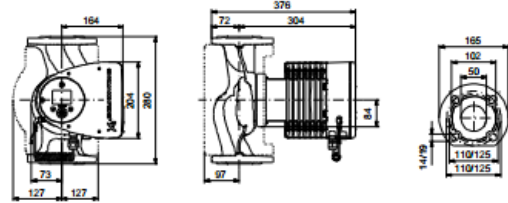
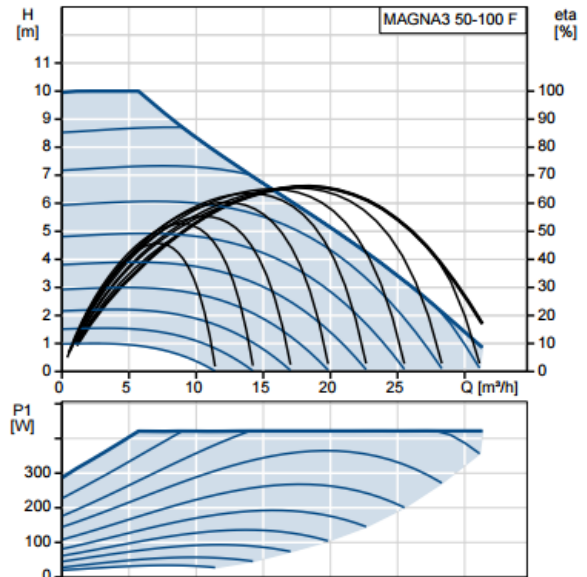
*Edificio Gimnasio*

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA1 32-40
Código::	97924162
Número EAN::	5710626492367
<b>Técnico:</b>	
Caudal real calculado:	6.92 m³/h
Altura resultante de la bomba:	1.267 m
Altura máxima:	40 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	A
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-200 ASTM A48-200B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Diámetro de conexiones:	G 2"
Presión:	PN10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	180 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua de calefacción
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 0 °C
Q <sub>OpFluidTemp</sub> :	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm²/s
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	9 .. 73 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.09 .. 0.59 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.22
Peso neto:	4.38 kg
Peso bruto:	4.78 kg
Volumen:	11.9 m³



*MAGNA3 50-100 F 280*

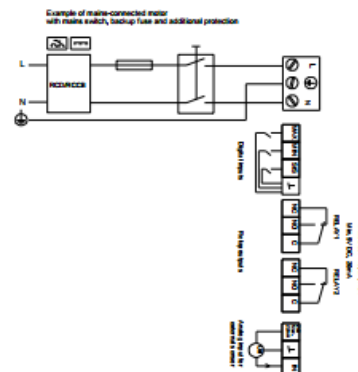
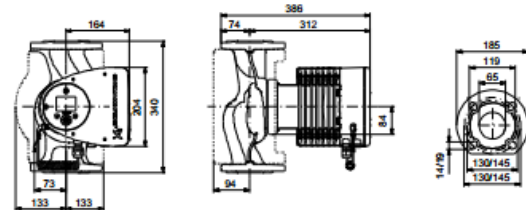
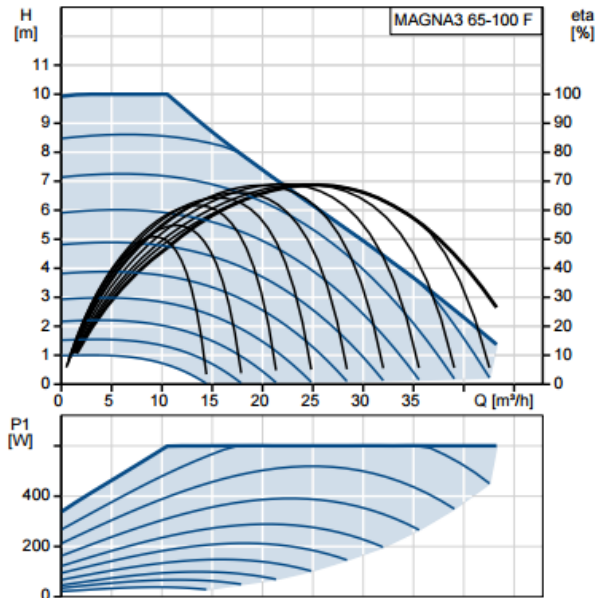
Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA3 50-100 F
Código::	97924283
Número EAN::	5710626493586
Precio:	Bajo pedido
<b>Técnico:</b>	
Altura máxima:	100 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	C
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 50
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	280 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Q_OpFluidTemp:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	21 .. 429 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.22 .. 1.91 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.18
Peso neto:	18.2 kg
Peso bruto:	20 kg
Volumen:	45.9 m3





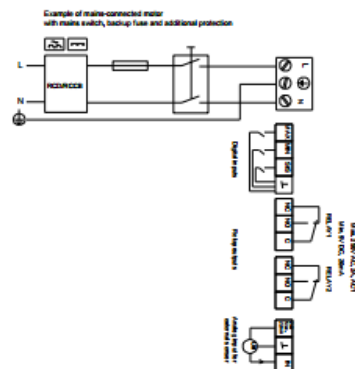
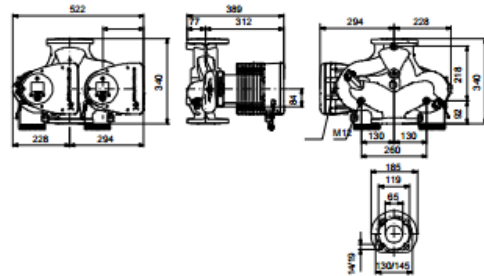
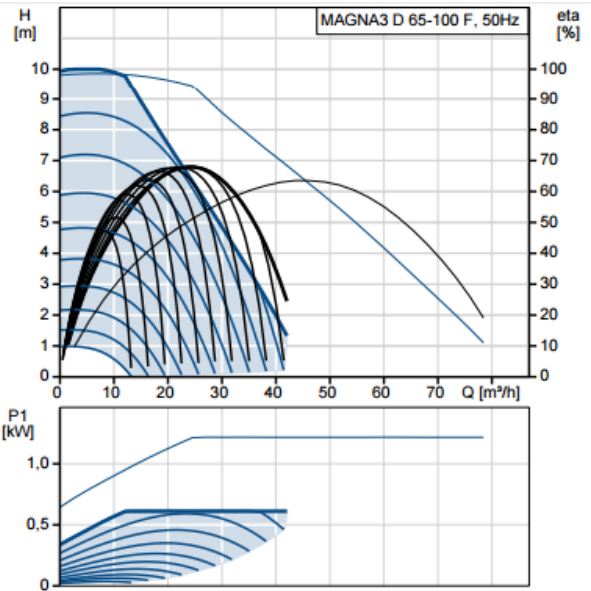
*MAGNA3 65-100 F 340*

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA3 65-100 F
Código::	97924297
Número EAN::	5710626493722
Precio:	Bajo pedido
<b>Técnico:</b>	
Altura máxima:	100 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	C
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 65
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	340 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Q_OpFluidTemp:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	21 .. 613 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.23 .. 2.7 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.17
Peso neto:	21.5 kg
Peso bruto:	23.8 kg
Volumen:	57.4 m3



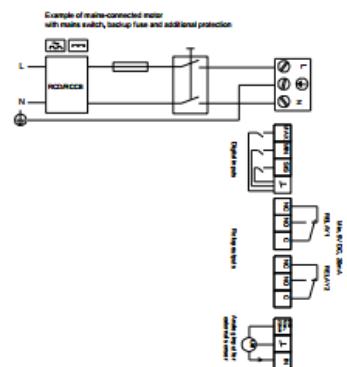
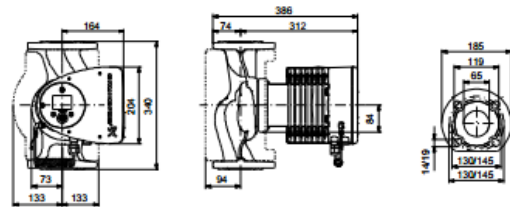
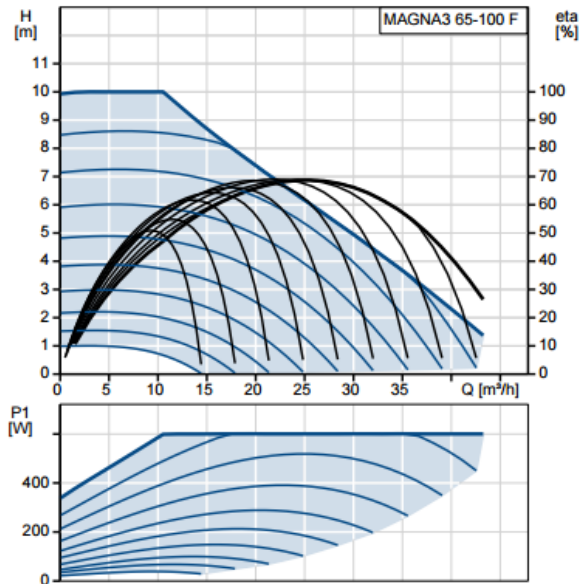
*MAGNA3 D 65-100 F 340*

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA3 D 65-100 F
Código::	97924492
Número EAN::	5710626495702
Precio:	Bajo pedido
<b>Técnico:</b>	
Altura máxima:	100 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	C
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 65
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	340 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Q_ OpFluidTemp:	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m³
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	23 .. 625 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.24 .. 2.97 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.17
Peso neto:	40 kg
Peso bruto:	47.6 kg
Volumen:	137 m3



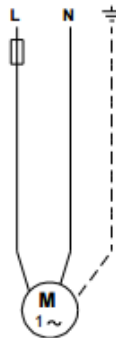
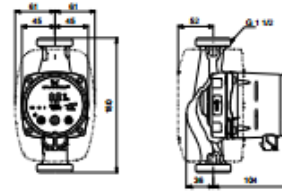
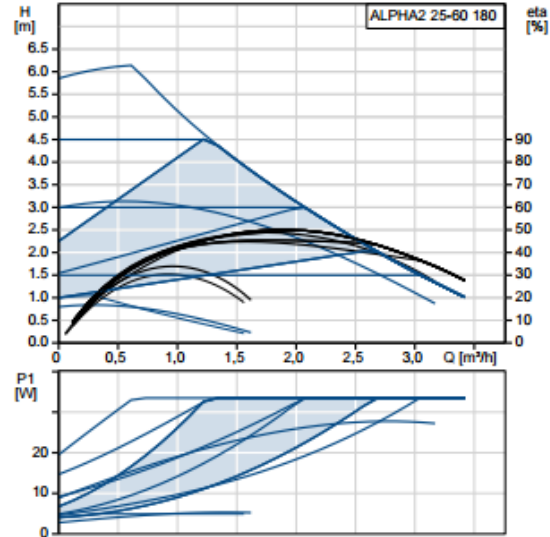
*MAGNA3 D 65-100 F 340*

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	MAGNA3 65-100 F
Código::	97924297
Número EAN::	5710626493722
Precio:	Bajo pedido
<b>Técnico:</b>	
Altura máxima:	100 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	CE,VDE,EAC
Modelo:	C
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-250 ASTM A48-250B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Tipo de brida:	DIN
Diámetro de conexiones:	DN 65
Presión:	PN6/10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	340 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-10 .. 110 °C
Q <sub>OpFluidTemp</sub> :	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	21 .. 613 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.23 .. 2.7 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
<b>Otros:</b>	
Etiqueta:	Grundfos Blueflux
Energía (IEE):	0.17
Peso neto:	21.5 kg
Peso bruto:	23.8 kg
Volumen:	57.4 m <sup>3</sup>



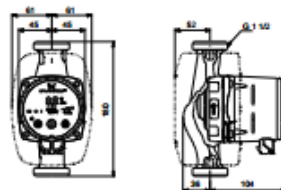
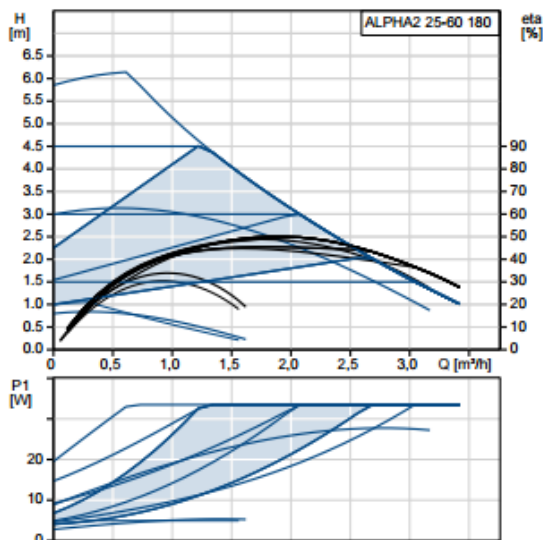
ALPHA2 25-60 180

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	ALPHA2 25-60 180
Código::	97993201
Número EAN::	5710627540401
Precio:	Bajo pedido
<b>Técnico:</b>	
Altura máxima:	60 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	VDE,GS,CE,EAC
Modelo:	D
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-150 ASTM A48-150B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Diámetro de conexiones:	G 1 1/2
Presión:	PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	180 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	2 .. 110 °C
Q <sub>OpFluidTemp</sub> :	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	3 .. 34 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.04 .. 0.32 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Ninguno
Protección térmica:	ELEC
<b>Paneles control:</b>	
Nocturno auto.:	función de ahorro nocturno automático incluida
Posición caja de terminales:	6H
<b>Otros:</b>	
Energía (IEE):	0.17
Peso neto:	2.01 kg
Peso bruto:	2.13 kg
Volumen:	0.004 m <sup>3</sup>
Danish VVS No.:	VVS NO 38 0471.061
Swedish RSK No.:	RSK NO 5731810
Finnish LVI No.:	LVI NO 4615238
Norwegian NRF no:	NRF NO 9042045



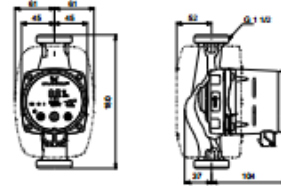
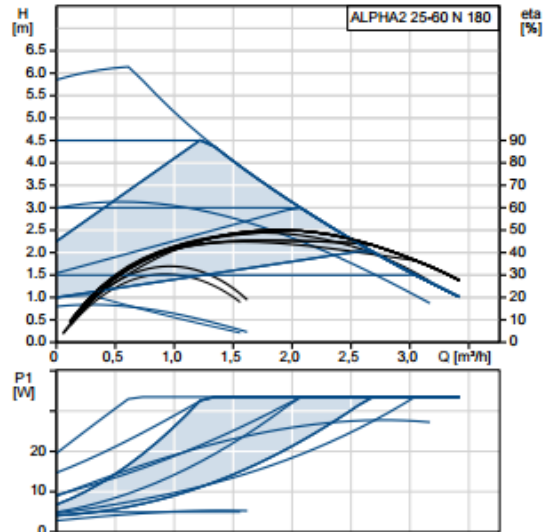
## ALPHA2 25-60 180

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	ALPHA2 25-60 180
Código::	97993201
Número EAN::	5710627540401
Precio:	Bajo pedido
<b>Técnico:</b>	
Altura máxima:	60 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	VDE,GS,CE,EAC
Modelo:	D
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Fundición EN-GJL-150 ASTM A48-150B
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Diámetro de conexiones:	G 1 1/2
Presión:	PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	180 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	2 .. 110 °C
Q <sub>OpFluidTemp</sub> :	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	3 .. 34 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.04 .. 0.32 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Ninguno
Protección térmica:	ELEC
<b>Paneles control:</b>	
Nocturno auto.:	función de ahorro nocturno automático incluida
Posición caja de terminales:	6H
<b>Otros:</b>	
Energía (IEE):	0.17
Peso neto:	2.01 kg
Peso bruto:	2.13 kg
Volumen:	0.004 m <sup>3</sup>
Danish VVS No.:	VVS NO 38 0471.061
Swedish RSK No.:	RSK NO 5731810
Finnish LVI No.:	LVI NO 4615238
Norwegian NRF no:	NRF NO 9042045



## ALPHA2 25-60 N 180

Descripción	Valor
<b>Información general:</b>	
Producto::	ALPHA2 25-60 N 180
Código::	97993211
Número EAN::	5710627540500
Precio:	Bajo pedido
<b>Técnico:</b>	
Altura máxima:	60 dm
Clase TF:	110
Homologaciones en placa:	VDE,GS,CE,EAC
Modelo:	D
<b>Materiales:</b>	
Cuerpo hidráulico:	Acero inoxidable EN 1.4308 ASTM 351 CF8
Impulsor:	PES 30 % FIBRA VIDRIO
<b>Instalación:</b>	
Rango de temperaturas ambientes:	0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima:	10 bar
Diámetro de conexiones:	G 1 1/2
Presión:	PN 10
Distancia entre conexiones de aspiración y descarga:	180 mm
<b>Líquido:</b>	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	0 .. 110 °C
Q <sub>OpFluidTemp</sub> :	60 °C
Densidad:	983.2 kg/m <sup>3</sup>
<b>Datos eléctricos:</b>	
Potencia - P1:	3 .. 34 W
Frecuencia de alimentación:	50 Hz
Tensión nominal:	1 x 230 V
Consumo de corriente máximo:	0.04 .. 0.32 A
Grado de protección (IEC 34-5):	X4D
Clase de aislamiento (IEC 85):	F
Protección del motor:	Ninguno
Protección térmica:	ELEC
<b>Paneles control:</b>	
Nocturno auto.:	función de ahorro nocturno automático incluida
Posición caja de terminales:	6H
<b>Otros:</b>	
Energía (IEE):	0.17
Peso neto:	2.18 kg
Peso bruto:	2.3 kg
Volumen:	3.64 m <sup>3</sup>
Danish VVS No.:	VVS NO 38 0461.061
Swedish RSK No.:	RSK NO 5803162
Finnish LVI No.:	LVI NO 4615239
Norwegian NRF no:	NRF NO 9042056



## Intercambiadores

Posición : IP-1 (Zonas Norte-Sur)

### SEDICAL - Intercambiador de placas UFP-63 / 39 LM 49 - H - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	350.0	
Caudal	l/h	30910.2	20539.7
Temperatura entrada	°C	85.0	65.0
Temperatura salida	°C	75.0	80.0
Perdida de carga	kPa	29.9	13.9
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Densidad	kg/m³	971.96	976.60
Calor específico	kJ/kg×°K	4.20	4.19
Conductividad térmica	W/m×°K	0.67	0.66
Viscosidad media	mPa×s	0.38	0.42
Viscosidad pared	mPa×s	0.42	0.38
Datos técnicos del intercambiador			
Diferencia de temperatura logarítmica media	°C	7.21	
Numero de placas		39	
Agrupamiento		1 x 19 / 1 x 19	
Tipo / porcentaje		LM 49	
Superficie de intercambio efectiva	m²	8.24	
Coef. global de transmisión (servicio / limpio)	W/m²×°K	5887.7 / 6078.8	
Sobredimensionamiento	%	3.24	
Factor de ensuciamiento	m²×°K/kW	0.0053	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de diseño	°C	100.0	
Acorde a normativa		PED 2014/68/UE Art 4.3	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material del bastidor / tornillos		ST52.3 / calidad 8.8	
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT ( sin pegamento )	
Material de las conexiones circuito caliente		Forro goma	
Material de las conexiones circuito frio		Forro goma	
Diámetro de las conexiones		DN 65	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		H - PN10	
Especificación pintura del bastidor		Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010	
Largo, alto, ancho y peso del bastidor		570 mm/ 984 mm/ 395 mm/ 259 kg	

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELBVSI3R3FKD2

**VD1700860**

**22/05/2017**

Posición : IP-2 (Aulas)

### SEDICAL - Intercambiador de placas UFP-54 / 33 MH 25 - C1 - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	200.0	
Caudal	l/h	17663.0	11737.0
Temperatura entrada	°C	85.0	65.0
Temperatura salida	°C	75.0	80.0
Perdida de carga	kPa	29.5	14.1
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	971.96	976.60
Calor específico	kJ/kg×°K	4.20	4.19
Conductividad térmica	W/m×°K	0.67	0.66
Viscosidad media	mPa×s	0.38	0.42
Viscosidad pared	mPa×s	0.42	0.38
Datos técnicos del intercambiador			
Diferencia de temperatura logarítmica media	°C	7.21	
Numero de placas		33	
Agrupamiento		1 x 16 / 1 x 16	
Tipo / porcentaje		MH 25	
Superficie de intercambio efectiva	m <sup>2</sup>	4.64	
Coef. global de transmisión (servicio / limpio)	W/m <sup>2</sup> ×°K	5962.5 / 6196.2	
Sobredimensionamiento	%	3.92	
Factor de ensuciamiento	m <sup>2</sup> ×°K/kW	0.0063	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de diseño	°C	100.0	
Acorde a normativa		PED 2014/68/UE Art 4.3	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8	
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT ( sin pegamento )	
Material de las conexiones circuito caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 2 "	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C1 - PN10	
Especificación pintura del bastidor		Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010	
Largo, alto, ancho y peso del bastidor		485 mm/ 890 mm/ 248 mm/ 137 kg	

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELBV513R3FKD2

**VD1700860**

**22/05/2017**



Posición : IP-3 (Aeroterms-radiadores)

**SEDICAL - Intercambiador de placas UFP-54 / 15 MH 37 - C1 - PN10**

<b>Datos Generales</b>		<b>Caliente</b>	<b>Frio</b>
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	80.0	
Caudal	l/h	7065.2	4694.8
Temperatura entrada	°C	85.0	65.0
Temperatura salida	°C	75.0	80.0
Perdida de carga	kPa	27.4	13.1
<b>Propiedades termodinámicas</b>		<b>Caliente</b>	<b>Frio</b>
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	971.96	976.60
Calor específico	kJ/kg×°K	4.20	4.19
Conductividad térmica	W/m×°K	0.67	0.66
Viscosidad media	mPa×s	0.38	0.42
Viscosidad pared	mPa×s	0.42	0.38
<b>Datos técnicos del intercambiador</b>			
Diferencia de temperatura logarítmica media	°C	7.21	
Numero de placas		15	
Agrupamiento		1 x 7 / 1 x 7	
Tipo / porcentaje		MH 37	
Superficie de intercambio efectiva	m <sup>2</sup>	1.94	
Coef. global de transmisión (servicio / limpio)	W/m <sup>2</sup> ×°K	5687.3 / 5938.2	
Sobredimensionamiento	%	4.41	
Factor de ensuciamiento	m <sup>2</sup> ×°K/kW	0.0074	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de diseño	°C	100.0	
Acorde a normativa		PED 2014/68/UE Art 4.3	
<b>Materiales, dimensiones y pesos</b>			
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8	
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT ( sin pegamento )	
Material de las conexiones circuito caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 2 "	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C1 - PN10	
Especificación pintura del bastidor		Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010	
Largo, alto, ancho y peso del bastidor		485 mm/ 890 mm/ 248 mm/ 122 kg	

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

Posición : IP-4 (CTO1-2-3)

## SEDICAL - Intercambiador de placas UFP-63 / 39 LM 49 - H - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW	350.0	
Caudal	l/h	30910.2	20539.7
Temperatura entrada	°C	85.0	65.0
Temperatura salida	°C	75.0	80.0
Perdida de carga	kPa	29.9	13.9
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Densidad	kg/m <sup>3</sup>	971.96	976.60
Calor específico	kJ/kg×°K	4.20	4.19
Conductividad térmica	W/m×°K	0.67	0.66
Viscosidad media	mPa×s	0.38	0.42
Viscosidad pared	mPa×s	0.42	0.38
Datos técnicos del intercambiador			
Diferencia de temperatura logarítmica media	°C	7.21	
Numero de placas		39	
Agrupamiento		1 x 19 / 1 x 19	
Tipo / porcentaje		LM 49	
Superficie de intercambio efectiva	m <sup>2</sup>	8.24	
Coef. global de transmisión (servicio / limpio)	W/m <sup>2</sup> ×°K	5887.7 / 6078.8	
Sobredimensionamiento	%	3.24	
Factor de ensuciamiento	m <sup>2</sup> ×°K/kW	0.0053	
Presión de trabajo / prueba	bar	10.0 / 14.3	
Temperatura máxima de diseño	°C	100.0	
Acorde a normativa		PED 2014/68/UE Art 4.3	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material del bastidor / tornillos		ST 52.3 / calidad 8.8	
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo HT ( sin pegamento )	
Material de las conexiones circuito caliente		Forro goma	
Material de las conexiones circuito frio		Forro goma	
Diámetro de las conexiones		DN 65	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		H - PN10	
Especificación pintura del bastidor		Según ISO12944 Categ. C2 RAL5010	
Largo, alto, ancho y peso del bastidor		570 mm/ 984 mm/ 395 mm/ 259 kg	

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELBVS13R3FKD2

**VD1700860**

**22/05/2017**

## Contadores

# Contador estático Superstatic 440 con cabeza Supercal 531



El Superstatic 440 es el contador de energía para frío y calor con el rango más completo de caudales de la industria de la medición.

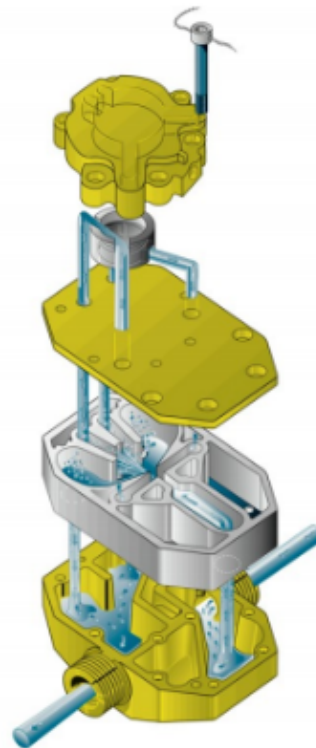
Su sistema de medición patentado, basado en el principio de la oscilación hidrodinámica, sin partes móviles en el caudalímetro y su robusto diseño asegura una medición de caudal precisa, estable y fiable que evita las influencias de una repentina mala calidad del agua o depósitos.

El diseño modular del caudalímetro permite los mismos repuestos para todo el rango de trabajo.

### Principio de oscilación hidrodinámica

El contador estático Superstatic 440 utiliza un comportamiento específico de los líquidos para asegurar una medición precisa: La oscilación hidrodinámica. Desde la sección de tubería principal, el fluido es desviado verticalmente hacia arriba hasta el oscilador. Tras el paso por el inyector de aceleración y los canales auxiliares de acoplamiento e impactar sobre una superficie se produce un movimiento pendular (oscilación). El flujo pulsante resultante produce un efecto de autolimpieza. Las paredes laterales de la cámara de oscilación están construidas de forma que el chorro no se adhiera a ellas, con el fin de garantizar el funcionamiento también en la zona laminar gracias al efecto Coanda. La estabilidad de las oscilaciones se refuerza con una turbulencia en la zona de oscilación.

El sentido de giro de la turbulencia cambia alternativamente con la oscilación aumentando la presión diferencial entre los canales de retorno. Entre ambos canales de retorno se encuentra la unidad de medición con un sensor piezoeléctrico. Este sensor es barrido alternativamente por su superficie superior e inferior, provocando así su vibración. Las vibraciones del sensor piezoeléctrico producen impulsos de tensión de frecuencia proporcional al caudal. Los impulsos generados son guiados a la cabeza de medición para su procesamiento en el cálculo volumétrico. El fluido, tras el barrido del sensor, vuelve a la sección principal a través de dos canales de retroacoplamiento diferentes, y de allí, a la tubería.



### Características

- El contador se compone de:
  - Caudalímetro estático.
  - Cabeza integradora.
  - Dos sondas de temperatura.
  - Precintos de garantía metrológica.
- Contador de energía calorífica y frigorífica rango  $-20$  hasta  $130^{\circ}\text{C}$ .
- Rango de caudales nominales desde 1 a  $1500 \text{ m}^3/\text{h}$ , DN15 a DN500.
- Sondas PT100 o PT 500 de dos o cuatro hilos.
- Mantenimiento fácil y económico.
- Fabricado con materiales resistentes a la corrosión.
- La medición no se ve influenciada por suciedad magnética.
- No son necesarios tramos de estabilización para los contadores DN15 hasta DN40.
- Sin partes móviles.
- Mismo contador para para montaje horizontal y vertical.
- Más de 30 fluidos refrigerantes (glicol) pre-programados.
- Clase metrológica EN1434 clase 2 para entre  $2$  y  $200^{\circ}\text{C}$ . todo el rango de tamaños.
- Certificado de ensayo de tipo
  - Caudalímetro Superstatic 440 DE07-MI004-PTB012
  - Cabeza Supercal 531 DE07-MI004-PTB002
  - Sondas tipo 460 DE07-MI004-PTB015
- Repuestos comunes para todo el rango de tamaños DN15 a DN500.
- Cabeza integradora Supercal 531.
- Grado de protección del caudalímetro IP68.
- Grado de protección de la cabeza integradora IP65.
- Mejor clasificación (cinco estrellas) durante cinco años seguidos en los test de durabilidad de la asociación alemana de District Heating (AGFW).

# Cabeza integradora Supercal 531



La cabeza multifuncional y modular Supercal 531 permite una amplia gama de aplicaciones y una fácil integración en los sistemas de supervisión gracias a sus módulos de comunicación.

Pueden ser configurados 30 líquidos refrigerantes diferentes e infinitas mezclas para garantizar mediciones de energía correctas en instalaciones de frío o solares.

De serie el Supercal 531 dispone de interfaz óptico acorde a la norma IEC 1107, dos salidas de impulsos open collector y dos entradas totalizadoras de impulsos para la integración de contadores adicionales.

La cabeza Supercal 531 se puede equipar con diferentes módulos de comunicación y salidas.

- Dos salidas de relé
- Dos salidas analógicas 0..10V, 0...20 mA o 4...20 mA.
- Modulo M-Bus según EN1434.
- Modulo M-Bus por RS232
- Modulo LonWorks FTT-10A.
- Modulo Radio bidireccional.
- Modulo BacNet MS/TP.
- Modulo Modbus RTU.

## Características

- Alimentación por batería 11+1 años o módulo de red a elegir entre 230VAC, 115VAC, 24VAC o 12-24VDC.
- Rango de medición desde -20 hasta 200°C
- Rango certificación MID desde 2 hasta 200°C
- Display LCD de ocho dígitos.
- Temperatura de funcionamiento desde 5 a 55°C.
- Función doble tarifa configurable.
- Valores de energía por tarifa, volumen y totalizadores auxiliares.
  - 32 valores medios.
  - 32 valores máximos.
  - 15 valores mensuales.
  - Valores en dos fechas a elegir.
- IP 65

Tabla de características

\* Consultar modelo concreto y opciones

Caudal nominal qp m³/h	Conexión roscada		Conexión embridada DN	Longitud mm	Material	PN bar	Caudal máximo qs m³/h	Caudal mínimo qi m³/h	Valor Kvs 20°C m³/h	Pérdida de carga a qp bar
	G"	DN								
1	3/4"	15	-	110	Latón	16/25	2	0,01	2,09	0,20
1	1"	20	-	190	Latón	16/25	2	0,01	2,09	0,20
1,5	3/4"	15	-	110	Latón	16/25	3	0,015	2,06	0,25
1,5	1"	20	-	190	Latón	16/25	3	0,015	5,44	0,09
2,5	1"	15	-	190	Latón	16/25	5	0,025	5,21	0,25
3,5	1 1/4"	15	-	260	Latón	16/25	7	0,035	7,46	0,16
3,5	-	-	25	260	Latón	16/25	7	0,035	7,46	0,16
6	1 1/4"	25	-	260	Latón	16/25	12	0,06	13,4	0,16
6	-	-	25	260	Latón	16/25	12	0,06	13,4	0,16
10	2"	40	-	300	Latón	16/25	20	0,1	20,9	0,25
10	-	-	40	300	Latón	16/25	20	0,1	20,9	0,25
15	-	-	50	270	Al/HF	16/25	30	0,15	31,6	0,25
25	-	-	65	300	Al/HF	16/25	50	0,25	51,8	0,25
40	-	-	80	300	Al/HF	16/25	80	0,8	142	0,09
60	-	-	100	360	Al/HF	16/25*	120	1,2	210	0,10
100	-	-	125	250	Al/HF	16/25*	200	2	343	0,10
150	-	-	150	300	Al/HF	16/25*	300	3	514	0,10
250	-	-	200	350	Al	16/25*	500	5	857	0,10
400	-	-	250	450	Al	16/25*	800	8	1372	0,10
800	-	-	350	500	Al	16	1600	32	2667	0,10
1500	-	-	500	500	Al	16	3000	60	5000	0,10

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELBVYS13R3FKD2

**VD1700860**

**22/05/2017**

## Aerotermo

Type		HWBL 301E
Refrigerant		R134a
Refrigerant filling weight	kg	0,45
Heating capacity A20/W45 (EN 255)	kW	
Power consumption A15/W45 (EN 255)	kW	0,58
Power consumption A20/W45 (EN 255)	kW	
COP (Coefficient of performance at HWB(A)L-S) (EN 255)		>4,0
Heating up-time from 15 to 45 °C at source 20°C	h	6,0
Heating up-time from 15 to 55 °C at source 20°C	h	8,5
Source min. volume flow	m³/h	
Source nominal volume flow	m³/h	
Source connection dimensions	mm	250/200
Source entrance min.	°C	7
Source entrance max.	°C	32
Tank volume	l	300
Tank temperature max.	°C	65
Tank connection dimensions water	Inch	1
SOLAR heat exchanger connection dimensions	Inch	
SOLAR heat exchanger square	m²	
SOLAR heat exchanger volume	l	
SOLAR internal pressure drop	hPa	
2 <sup>nd</sup> SOLAR heat exchanger connection dimensions	Inch	
2 <sup>nd</sup> SOLAR heat exchanger square	m²	
2 <sup>nd</sup> SOLAR heat exchanger volume	l	
2 <sup>nd</sup> SOLAR internal pressure drop	hPa	
Nominal power electric heating element	kW	1,5
Nominal voltage	V	230
Fuse (delay)	A	10
Measurement height	mm	1875
Measurement width	mm	660
Measurement depth	mm	880
Weight (with tank)	kg	120

## Tubería

# Sistemas de tuberías preaisladas LHD

CATÁLOGO TÉCNICO GENERAL



# Descripción del sistema y ámbitos de aplicación

## Descripción del sistema



preaisladas. La flexibilidad del material, la comodidad de los sistemas de unión y la proverbial duración y robustez de nuestros tubos preaislados consiguen sobre todo que usted, como instalador, pueda llevar a cabo sus proyectos de una forma rápida, rentable y segura. No importa si se trata de una red de suministro completa o de la acometida de un edificio aislado. Tanto el agua de calefacción, el agua sanitaria, el agua de refrigeración se transportan con la misma seguridad que muchos otros fluidos para aplicaciones industriales. Además, nuestro servicio al cliente en todo lo relativo a los tubos preaislados le ofrece asistencia en todas las fases del proyecto.

De la experiencia a la práctica: así es como llegamos a la esencia del concepto fundamental de nuestros sistemas de tuberías flexibles



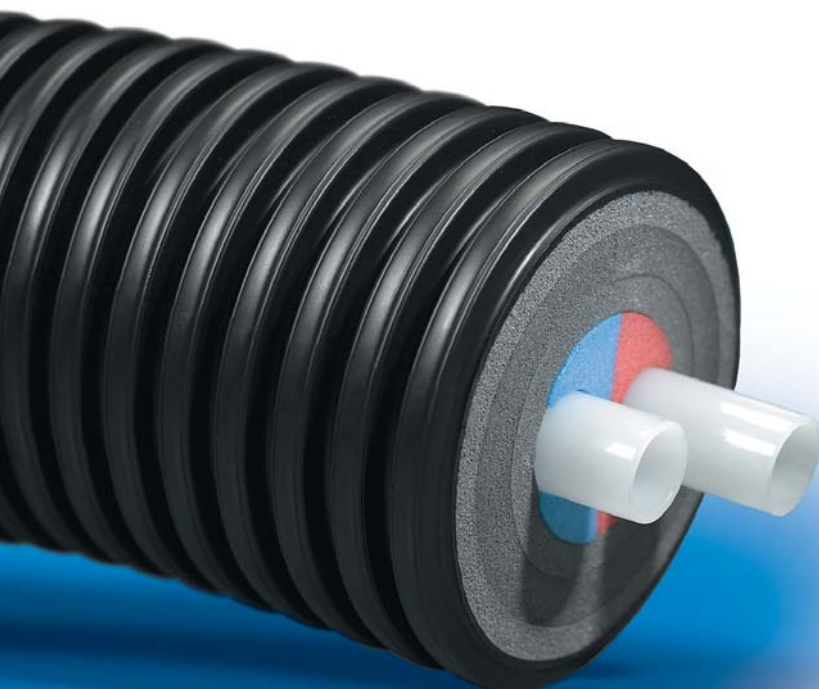
Se suministra a medida y se tiende directamente del rollo.



Las uniones son sencillas, seguras, duraderas y prácticas.



Atraviesa muros de forma rápida y flexible para llegar al distribuidor principal.



### Calidad garantizada

La calidad sin compromisos es lo más importante para nosotros. Por ello, un exhaustivo control de la calidad en la producción constituye sólo una parte de nuestro sistema de gestión de la calidad. Asimismo, nos sometemos regularmente a exámenes de organizaciones externas que certifican que nuestros productos cumplen los más estrictos estándares.

#### Certificación del sistema

##### completo VDI / KiWA

##### Controlada conforme a VDI 2055

La homologación del sistema completo por parte del organismo de certificación independiente Kiwa N.V. basándose en VDI BRL-K17401 certifica una vida útil del sistema de un mínimo de 30 años para todos los componentes del sistema de tubos.

#### Certificación de pérdidas de calor

##### DIN CERTCO

##### Controlada conforme a VDI 2055

Certificación anual de las pérdidas de calor del sistema de tubos conforme a la hoja informativa M4 de la VDI para la publicación de los diagramas de pérdidas de calor de conformidad con parámetros básicos normalizados.

#### Homologación del sistema Kiwa

##### KOMO

KOMO homologa con carácter semestral el sistema para calefacción local conforme a la directiva de Kiwa

BRL 5609, y demuestra que el sistema tiene una vida útil mínima de 30 años, para lo cual se comprueba el tubo portador, incluidos los accesorios, bajo condiciones de uso para calefacción local, así como que los componentes de los accesorios son resistentes al agua a presión a 0,3 bar y 30 °C.

#### Declaración según DIN EN 15632

Prueba de la conformidad con la norma DIN EN 15632 relativa a los tubos para calefacción local, realizada por el organismo acreditado de certificación independiente Kiwa N.V.

#### Verificación estática

La verificación realizada conforme a ATV DVWK-A127 demuestra que, en las condiciones de instalación definidas, nuestros tubos preaislados también son aptos para los esfuerzos que supone el tráfico pesado SLW 60.

#### Envejecimiento del aislamiento

Los estudios demuestran que, en diversas condiciones de instalación, al cabo de dos años no se constata un aumento significativo de la conductividad térmica de nuestro aislamiento.

#### Absorción de agua del aislamiento

El examen del material según la norma EN 489 a 80 °C certifica que

la absorción de humedad de nuestro aislante es inferior a 1 Vol.%. Dada la reducida absorción de humedad, sus propiedades aislantes permanecen prácticamente invariables.





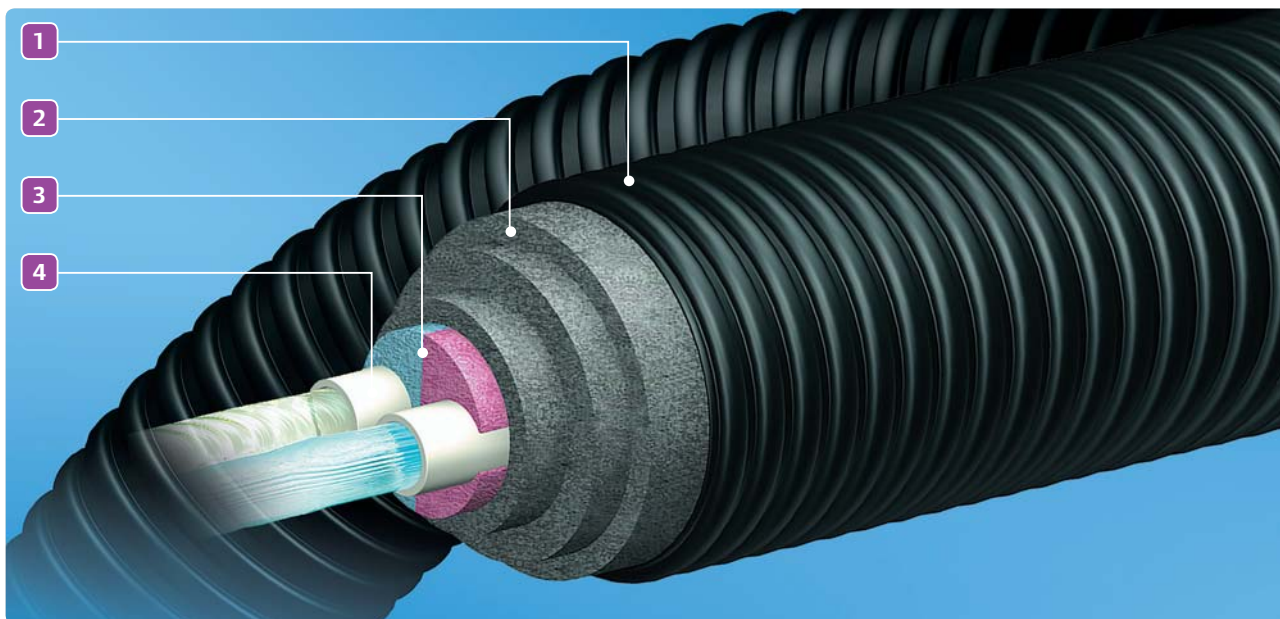
# Propiedades de los materiales de los componentes de los tubos

## Flexibilidad y estabilidad gracias a la estructura única de los tubos

La gran calidad de los tubos flexibles preaislados de Uponor se define por las cualidades de sus distintos componentes. La combinación de un tubo envolvente

estable, y al mismo tiempo flexible, una capa aislante de polietileno reticulado resistente al paso del tiempo y un tubo portador robusto y duradero da

lugar a un sistema de tuberías que se tiende de forma rápida y sencilla y ofrece un funcionamiento fiable.



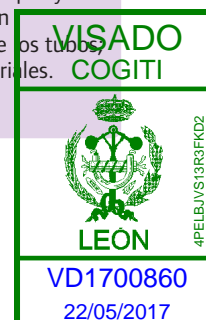
- 1** El tubo envolvente de PE-80: resistente a golpes, duradero y, aun así, flexible gracias a la geometría del tubo LHD de Uponor.
- 2** El aislamiento de espuma de polietileno reticulado: contiene las mejores propiedades aislantes, es resistente al paso del tiempo y a la humedad, y se caracteriza por una máxima flexibilidad.
- 3** El perfil de centrado bicolor "Dog-Bone" impide que se confundan la ida y el retorno.
- 4** El tubo portador de PE-X<sup>1)</sup>: es resistente a la temperatura, a las incrustaciones y a las fisuras por esfuerzos.

<sup>1)</sup> En Uponor LHD Supra: PE100

### Resumen de las principales propiedades

- Fácil de manipular y avance rápido de las obras gracias a su excepcional flexibilidad.
- Aislamiento que resiste al paso del tiempo y conserva permanentemente su elasticidad, fabricado a base de espuma de polietileno reticulado con estructura celular cerrada, absorción de agua < 1 Vol.%.  
■ Pérdida de calor<sup>2)</sup> controlada por el organismo independiente DIN-Certco.
- Tubos portadores a prueba de corrosión e incrustación.
- Extraordinaria resistencia de los tubos portadores de PE-Xa frente a fisuras por esfuerzos, elementos agresivos, heladas y microorganismos.
- Máxima rigidez anular y resistencia a golpes y presión, pero al mismo tiempo una gran flexibilidad en el proceso de tendido de los tubos bajo peso específico de todos los materiales.

<sup>2)</sup> Uponor LHD Thermo Single/Twin



## Propiedades de los materiales del tubo envolvente

El tubo envolvente de PE-80, estable y resistente a golpes, protege de las influencias externas a las capas aislantes y al tubo portador. La geometría

característica del tubo le proporciona, por un lado, una gran flexibilidad, y por el otro, también una gran capacidad de resistencia estática.



Propiedad	Norma	Unidad	Valor
Material	-	-	PE-80
Estabilidad UV	-	-	Sí
Comportamiento frente al fuego	DIN 4102	-	B2
Densidad	ISO 1183	kg/m <sup>3</sup>	957 – 959
Módulo E	ISO 527-2	MPa	~ 1000

## Propiedades de los materiales del aislamiento

Gracias a su estructura celular cerrada, el aislamiento de polietileno reticulado resistente al paso del tiempo es extremadamente

resistente a la humedad. Su construcción multicapa ofrece una máxima flexibilidad y propiedades aislantes óptimas.



Propiedad	Norma	Unidad	Valor
Absorción de agua en 24 días	DIN 53428	vol.%	< 1,0
Dilatación de rotura	DIN 53571	%	204
Peso específico	DIN 53420	kg/m <sup>3</sup>	~ 30
Resistencia a la tracción	DIN 53571	N/cm <sup>2</sup>	24
Resistencia a la rotura	DIN 53575	N/mm	1,38
Endurecimiento por deformación (50 % de deformación)	DIN 53577	kPa	71
Inflamabilidad	DIN 4102		B2



## Propiedades de los materiales de los tubos portadores

### Tubos portadores de PE-Xa (aplicaciones hasta 95 °C)

#### Aqua

Los tubos portadores de la línea de productos Uponor LHD Aqua, homologados por la DVGW, son apropiados para el transporte de agua caliente sanitaria hasta un

máximo de 95 °C con una presión máxima de 10 bares. El tubo portador de PE-Xa se fabrica, conforme a la norma DIN 16892/16893, con una proporción entre el diámetro y el grosor de las paredes de SDR 7,4.



#### Thermo

Los tubos portadores Uponor LHD Thermo de PE-Xa están recubiertos de una capa de EVOH conforme a la norma DIN 4726 para hacerlos herméticos a la difusión del

oxígeno. Por eso son especialmente apropiados para el transporte de agua caliente hasta un máximo de 95 °C con una presión máxima de 6 bares. La proporción entre el diámetro y el grosor de las paredes es SDR 11.



Propiedades mecánicas	Norma	Temperatura	Valor de referencia	Unidad
Densidad			938	kg/m <sup>3</sup>
Resistencia a la tracción	DIN 53455	20 °C	19 – 26	N/mm <sup>2</sup>
	DIN 53455	80 °C	9 – 13	N/mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	DIN 53457	20 °C	600 – 900	N/mm <sup>2</sup>
	DIN 53457	80 °C	300 – 350	N/mm <sup>2</sup>
Dilatación de rotura	DIN 53455	20 °C	350 – 550	%
	DIN 53455	100 °C	500 – 700	%
Resistencia al choque	DIN 53453	-140 °C	Sin rotura	kJ/m <sup>2</sup>
	DIN 53453	20 °C	Sin rotura	kJ/m <sup>2</sup>
	DIN 53453	100 °C	Sin rotura	kJ/m <sup>2</sup>
Absorción de humedad	DIN 53472	22 °C	0,01	mg/4d
Coefficiente de fricción con acero			0,08 – 0,1	
Permeabilidad al oxígeno (sólo tubos Thermo)	DIN 4726	40 °C	< 0,1	mg/l

Propiedades mecánicas	Norma	Temperatura	Valor de referencia	Unidad
Temperatura de uso			desde -50 hasta +95	°C
Coefficiente de dilatación lineal		20 °C	1,4 x 10 <sup>-4</sup>	m/mK
		100 °C	2,05 x 10 <sup>-4</sup>	m/mK
Temperatura de reblandecimiento			+133	°C
Calor específico			2,3	kJ/kgK
Conductividad térmica	DIN 4725		0,35	W/mK

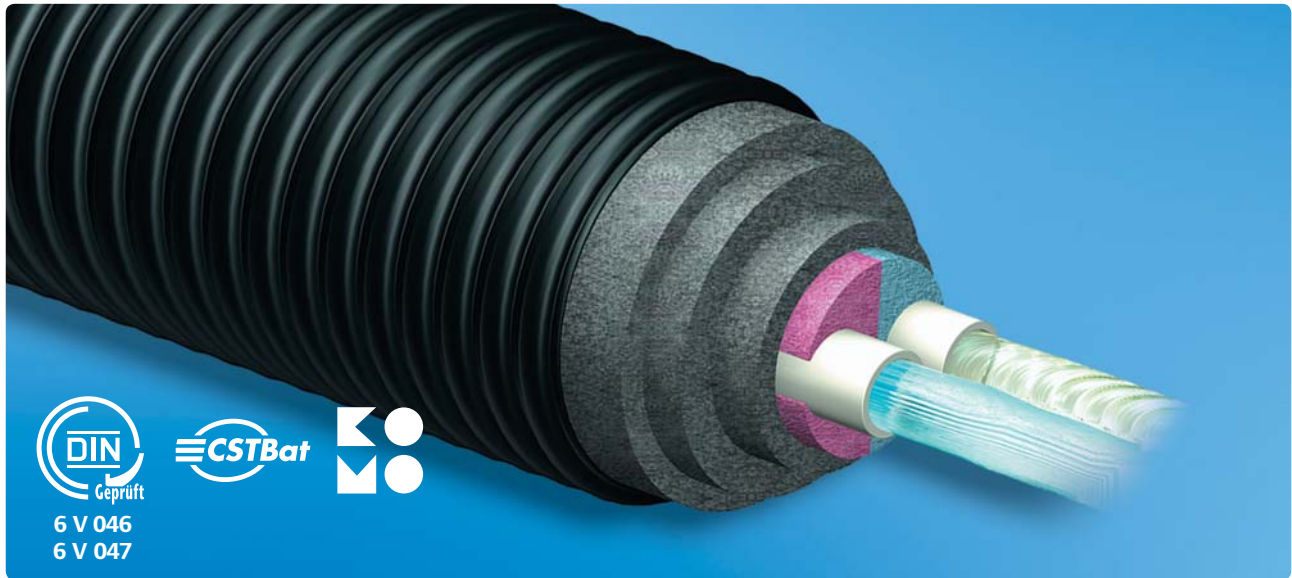
### Contenido de agua de los tubos portadores Uponor LHD

Dimensiones del tubo	Diámetro interior di [mm]	Dn	Volumen [l/m]
<b>SDR 11</b>			
25 x 2,3	20,4	20	0,327
32 x 2,9	26,2	25	0,539
40 x 3,7	32,6	32	0,835
50 x 4,6	40,8	40	1,307
63 x 5,8	51,4	50	2,075
75 x 6,8	61,4	65	2,961
90 x 8,2	73,6	80	4,254
110 x 10	90	100	6,362
<b>SDR 7,4</b>			
25 x 3,5	18	20	0,254
32 x 4,4	23,2	25	0,423
40 x 5,5	29	32	0,661
50 x 6,9	36,2	40	1,029
63 x 8,6	45,8	50	1,633



# Uponor LHD Thermo

## Perfil del producto



### Práctico, perfecto y versátil para el suministro de agua de calefacción

La solución ideal para la distribución del agua de calefacción en redes de calefacción local o para la acometida de complejos de edificios o viviendas independientes. Además, la variante Uponor LHD Thermo Twin

combina ida y retorno en un tubo flexible. La clasificación del sistema de tubos Thermo se describe en la norma DIN EN 15632-T3 como sistema "no compound" con tubo portador de plástico.

### Homologaciones de Thermo Single/Twin:

- Certificación del sistema completo VDI/Kiwa – Controlada conforme a VDI 2055
- **Certificación del sistema de Kiwa KOMO** según BRL 5609
- Declaración según DIN EN 15632 por el organismo de certificación **Kiwa N.V.**
- **Certificación de pérdida de calor DIN-CERTCO** – Controlada conforme a VDI 2055.

### Uponor LHD Thermo Mini



95 °C



6 bares



25–32 mm

#### Aplicación principal

- Agua de calefacción

#### Aplicaciones secundarias

- Aguas residuales
- Productos químicos

#### Tubo portador

- PE-Xa con EVOH, SDR 11

#### Opción

- Cable calefactor

#### Material aislante

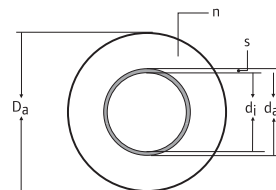
- Espuma de PE reticulado

#### Material del tubo envolvente

- PE-80

#### Nota:

Para pequeñas aplicaciones en el ámbito particular (como invernaderos).



Diámetro exterior ( $d_a$ ) / interior ( $d_i$ ) / e del tubo portador [mm]	n	Diámetro exterior ( $D_a$ ) del tubo envolvente [mm]	Peso [kg/m]	Longitud suministrada [m]	Radio de curvatura [m]	Espesor del aislamiento [mm]
25 / 20,4 / 2,3	1	68	0,50	200	0,20	15
32 / 26,2 / 2,9	1	68	0,55	150	0,25	12

Uponor LHD Thermo Mini también se suministra con cable de calefacción adicional (HZK).



### Uponor LHD Thermo Single



95 °C



6 bar



25–110 mm

#### Aplicación principal

- Agua de calefacción

#### Aplicaciones secundarias

- Aguas residuales
- Productos químicos

#### Tubo portador

- PE-Xa con EVOH, SDR 11

#### Opción

- Cable calefactor

#### Material aislante

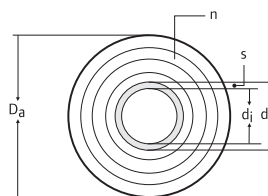
- Espuma de PE reticulado

#### Material del tubo envolvente

- PE-80

#### Nota:

Ida y retorno combinados en un único tubo, incluye un perfil de centrado bicolor para evitar confusiones durante el montaje.



Diámetro exterior (d <sub>e</sub> ) / interior (d <sub>i</sub> ) / e del tubo portador [mm]	n	Diámetro exterior (D <sub>e</sub> ) del tubo envolvente [mm]	Peso [kg/m]	Longitud suministrada [m]	Radio de curvatura [m]	Espesor del aislamiento [mm]
25 / 20,4 / 2,3	4	140	1,18	200	0,25	45
32 / 26,2 / 2,9	3	140	1,31	200	0,30	42
40 / 32,6 / 3,7	4	175	2,03	200	0,35	55
50 / 40,8 / 4,6	4	175	2,26	200	0,45	50
63 / 51,4 / 5,8	3	175	2,56	200	0,55	43
75 / 61,4 / 6,8	3	200	3,74	100	0,80	49
90 / 73,6 / 8,2	3	200	4,20	100	1,10	39
110 / 90,0 / 10,0	3	200	5,24	100	1,20	30

Uponor LHD Thermo Single también se suministra con cable de calefacción adicional (HZK).

### Uponor LHD Thermo Twin



95 °C



6 bar



25–63 mm

#### Aplicación principal

- Agua de calefacción

#### Aplicaciones secundarias

- Aguas residuales
- Productos químicos

#### Tubo portador

- PE-Xa con EVOH, SDR 11

#### Material aislante

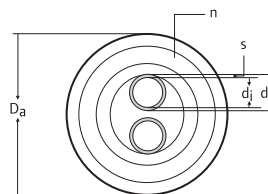
- Espuma de PE reticulado

#### Material del tubo envolvente

- PE-80

#### Nota:

La solución estándar de demostrada eficacia para la distribución de agua de calefacción en redes de calefacción local y para la acometida individual de edificios.



Diámetro exterior (d <sub>e</sub> ) / interior (d <sub>i</sub> ) / e del tubo portador [mm]	n	Diámetro exterior (D <sub>e</sub> ) del tubo envolvente [mm]	Peso [kg/m]	Longitud suministrada [m]	Radio de curvatura [m]	Espesor del aislamiento [mm]
(2x) 25 / 20,4 / 2,3	3	175	1,92	200	0,5	43
(2x) 32 / 26,2 / 2,9	3	175	1,99	200	0,6	38
(2x) 40 / 32,6 / 3,7	2	175	2,33	200	0,8	28
(2x) 50 / 40,8 / 4,6	3	200	3,59	100	1,0	32
(2x) 63 / 51,4 / 5,8	2	200	4,55	100	1,2	18

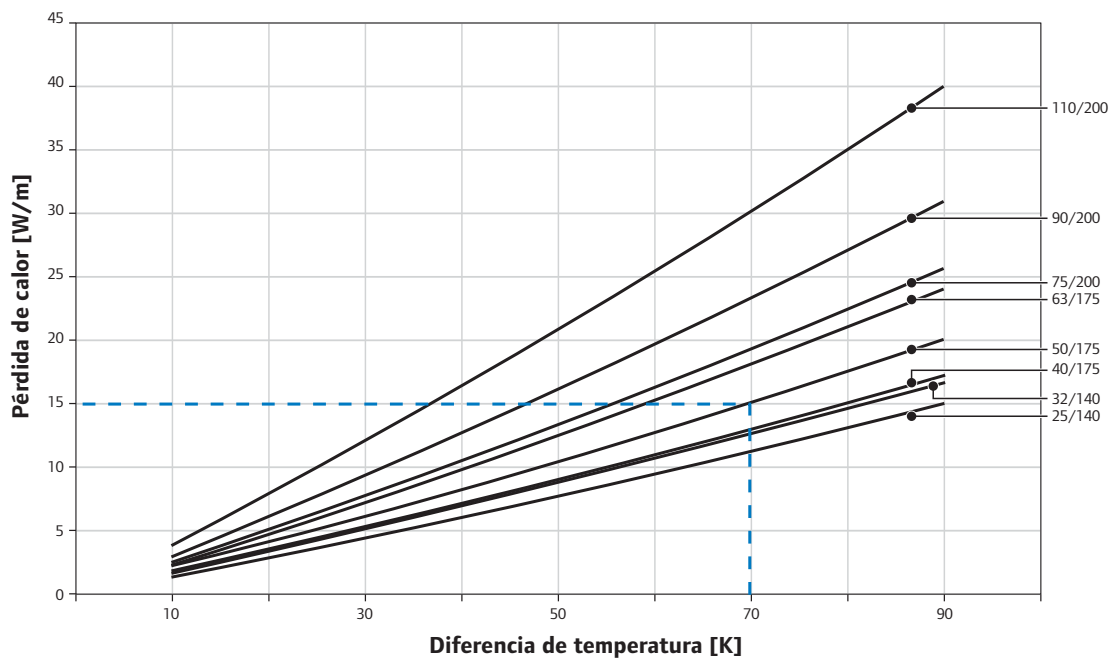


## Pérdida de calor de Uponor LHD Thermo Single



Conductividad térmica del terreno: 1,0 W/mK  
Profundidad de la zanja: 0,8 m

Según las especificaciones del grupo de trabajo sobre calidad de la VDI y de conformidad con las tolerancias condicionadas por el proceso de fabricación, a los datos sobre pérdida de calor (W/m) indicados en el siguiente diagrama ya se les ha aplicado un factor de seguridad de 1,05.



Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

### Ejemplo para Uponor LHD Thermo Single 50/175

$\vartheta_M$  = Temperatura del líquido  
 $\vartheta_E$  = Temperatura del terreno  
 $\Delta\vartheta$  = Diferencia de temperatura (°C)

$\Delta\vartheta = \vartheta_M - \vartheta_E$   
 $\vartheta_M = 75\text{ °C}$   
 $\vartheta_E = 5\text{ °C}$   
 $\Delta\vartheta = 75 - 5 = 70\text{ °C}$

**Pérdida de calor: 15,1 W/m**



# Programa de accesorios Uponor

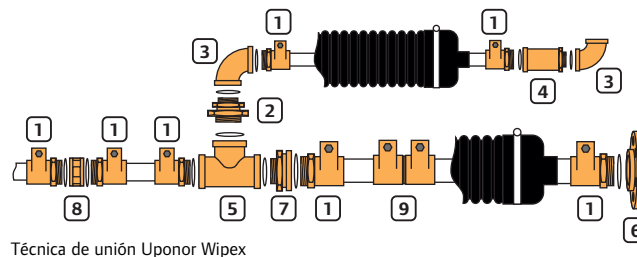
## Sistemas de unión

### Técnica de uniones Uponor WIPEX – para nuestros productos Thermo, Aqua, Supra y Quattro

Uponor WIPEX es un práctico sistema de uniones en el que la hermeticidad entre racores se consigue mediante una junta tórica. De esta forma ya no es necesario utilizar teflón o esparto

para conseguir la hermeticidad. Tanto el racor como la pieza preformada poseen una rosca cilíndrica. Una vez fijado el sistema, la junta tórica proporciona una unión absolutamente

hermética y duradera. Los racores reductores Uponor WIPEX se pueden adquirir para SDR 7,4 (Uponor LHD Aqua) y para SDR 11 (Uponor LHD Thermo, LHD Supra).



- 1 Racor reductor
- 2 Racor giratorio
- 3 Codo con juntas tóricas
- 4 Manguito de punto fijo con junta tórica
- 5 Pieza en T con juntas tóricas
- 6 Brida roscada con junta tórica
- 7 Reducción con junta tórica
- 8 Manguito roscado con juntas tóricas
- 9 Acoplamiento (6 bares)

Técnica de unión Uponor WipeX

#### Nota para la planificación:

En la transición entre un sistema Uponor WipeX y componentes de terceros debe utilizarse como elemento de cierre del sistema Uponor WipeX una pieza preformada (codo o manguito) con rosca interior.

#### Recomendación para la manipulación:

Antes de montar las uniones deben desbarbarse los extremos de los tubos y retirar las virutas. ¡Atención a las instrucciones de montaje!

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



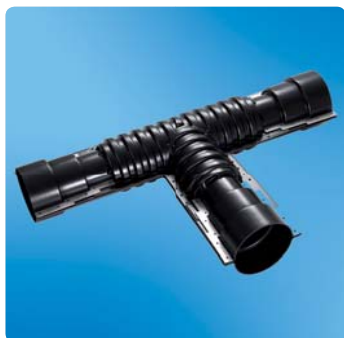
## Juegos aislantes Uponor

Prácticos, eficaces y de máxima duración

Para aislar y hermetizar los tubos envolventes existen juegos aislantes adecuados para todas las uniones lineales, en codo y en T (herméticos hasta 0,3 bares a 30°C). Valen tanto para tubos Single como para Twin. Además,

para la transición de tubos principales Single a derivaciones Twin existe un juego aislante en H. Los juegos aislantes constan de dos piezas semicasco aisladas que se pegan, y después se atornillan y se sujetan con clavijas. Los tubos

con un diámetro del tubo envolvente menor de 140 mm pueden adaptarse a los juegos aislantes con ayuda de casquillos reductores Uponor.



Juego aislante en T Uponor



Juego aislante en codo Uponor



Juego aislante alargado Uponor



Juego aislante en H Uponor



Casquillos reductores Uponor

### Homologación:

- Certificación del sistema completo **VDI/Kiwa KOMO**
- Certificación del sistema según **BRL 5609**
- Declaración según DIN EN 15632 por el organismo de certificación **Kiwa N.V.**

#### Nota:

En principio no deben colocarse uniones en puntos que queden por debajo de vías de tráfico, ya que posteriormente tendrán difícil acceso.

#### Nota:

Para aislar y hermetizar derivaciones en T en tubos Uponor LHD Quattro se utilizarán arquetas Uponor.

#### Nota:

Los juegos aislantes sólo se utilizarán en combinación con tapones de goma para los extremos Uponor.



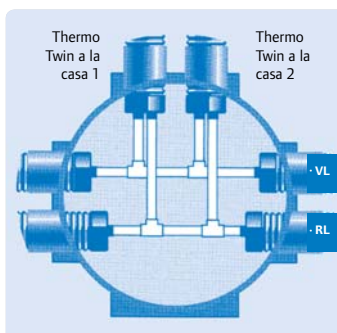


## Arqueta Uponor

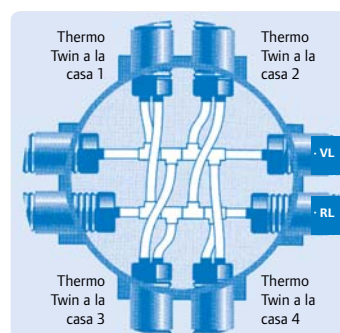
Las arquetas Uponor están pensadas para aquellas uniones entre tubos que no se pueden realizar con un juego aislante



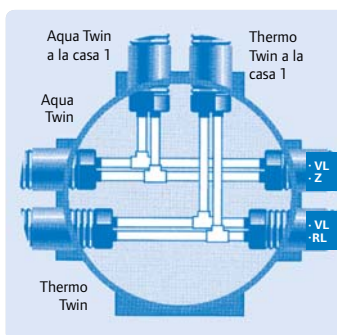
Uponor en T o en H, por ejemplo, para la unión de tubos Uponor LHD Single con dos o más tubos Twin, o también para Uponor LHD Quattro



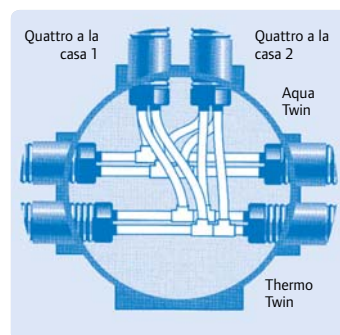
Suministro de calefacción desde la tubería principal a 2 casas



Suministro de calefacción desde la tubería principal a 4 casas



Agua de calefacción y sanitaria desde las tuberías principales a la casa



Agua de calefacción y sanitaria desde la tubería principal a 2 casas utilizando Quattro



## Tapones de goma Uponor para los extremos

### Para proteger los extremos de los tubos y para garantizar la estanquidad de componentes

Antes de realizar la unión de un tubo portador, así como al conectar el tubo al edificio, hay que montar los tapones de goma Uponor para los extremos en los extremos del tubo portador. Los tapones de goma Uponor para los extremos sirven para proteger el aislamiento

en los extremos cortados de los tubos y para estanqueizar el componente (herméticos hasta 0,3 bares a 30 °C). Esta protección frente a la humedad y otros daños es importante para que el sistema completo pueda cumplir de forma óptima su misión durante muchos

años. Para evitar que penetre agua, se suministra también una junta de obturación. Durante el montaje, los tapones se colocan fácil y cómodamente en los extremos de los tubos, y posteriormente se aseguran perfectamente con una brida.



Junta de obturación



Brida

#### Homologación:

- Certificación del sistema completo **VDI/Kiwa KOMO**
- Certificación del sistema según BRL 5609
- Declaración según DIN EN 15632 por el organismo de certificación **Kiwa N.V.**

#### Nota:

Antes de montar los tapones de goma para los extremos hay que retirar el aislamiento del tubo hasta la longitud necesaria. Para ello hay que tener en cuenta las medidas de los juegos aislantes.

#### Nota:

Si se utilizan juegos aislantes Uponor, no deben montarse las bridas.



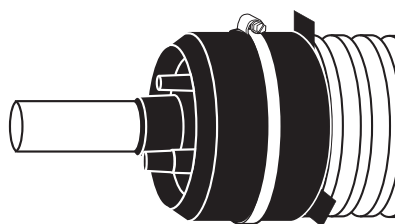
Single



Twin

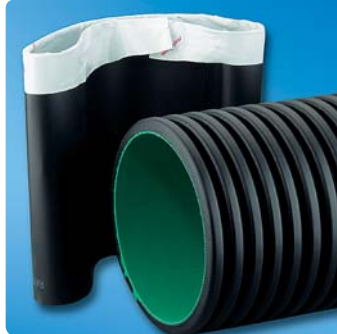


Quattro



## Pasamuros Uponor NDW, no resistente al agua a presión

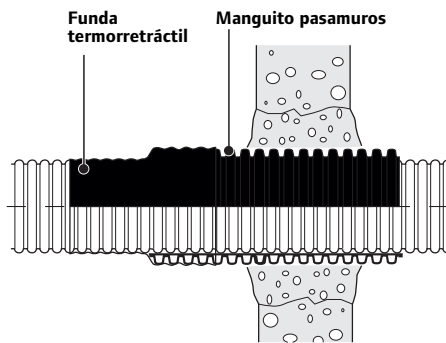
Este pasamuros se utiliza en todos aquellos lugares que no estarán expuestos a agua a presión. Normalmente, el manguito pasamuros se empotra en un pasamuros o se revoca en un trépano que tenga la suficiente magnitud. Para hermetizarlo se coloca una funda termorretráctil al final del montaje.



Manguito pasamuros Uponor [mm]	Tubo envolvente (da) [mm]
68	90
140	175
175/200	250

**Nota:**

El pasamuros para la colocación del pasamuros NDW debe ser lo suficientemente grande para poder compactar bien el mortero/cemento en la ranura.



## Junta Uponor NDW, no resistente al agua a presión

Junta para montar en una estructura de hormigón. Impide eficazmente que la humedad penetre en el edificio si no está expuesta a agua a presión. La junta laberíntica incluye una brida.

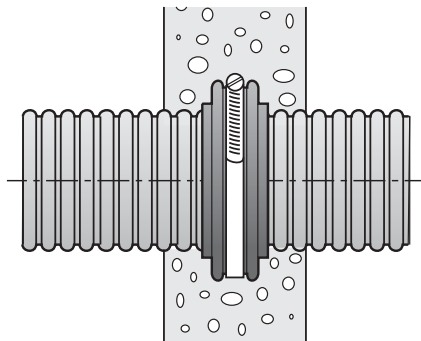


Tubo envolvente (da) [mm]	Diámetro exterior de la junta laberíntica* [mm]
140	190
175	225
200	250

\* más 5 mm para el tornillo tensor

**Nota:**

El trépano/pasamuros para la colocación de la junta laberíntica NDW debe ser lo suficientemente grande para poder compactar bien el mortero/cemento en la ranura.

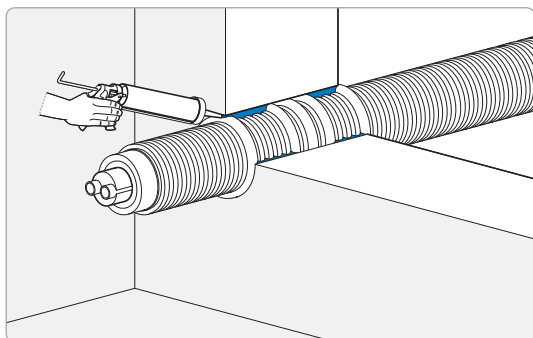


## Acometida Uponor DWD, resistente al agua a presión

Como alternativa al pasamuros resistente al agua a presión, también se puede utilizar la acometida resistente al agua a presión (hasta un máximo de 1 bar) en un trépano de obra. El tubo envolvente, en el que se ha

enrollado la goma de obturación, se introduce en el orificio en el que se ha aplicado un revestimiento. A continuación, se sellan las ranuras de ambos lados (exterior e interior) con una resina de expansión.

Tubo envolvente Uponor [mm]	Trépano [mm]
68	90 – 95
140	160 – 165
175	195 – 200
200	220 – 225



Acometida Uponor DWD, resistente al agua a presión



Revestimiento Uponor para estratos absorbentes

## Otros accesorios

Los tubos envolventes dañados pueden repararse de una forma sencilla y fiable mediante la funda o el manguito termorretráctil de Uponor. La cinta de señalización Uponor se coloca por encima de los tubos flexibles preaislados para señalar e identificar la existencia de una tubería.

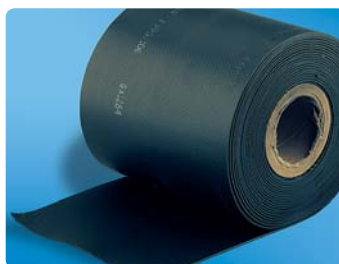
La funda termorretráctil para la arqueta se utiliza para hermetizar la entrada del tubo envolvente en la arqueta Uponor. La cinta aislante Uponor sirve para hermetizar la transición a sistemas de terceros y para hermetizar cavidades en los trabajos de retracción.



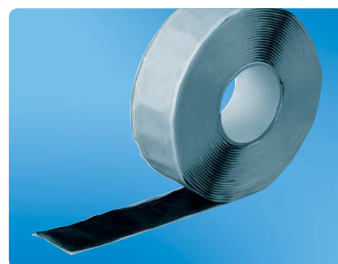
Funda termorretráctil Uponor



Cinta de señalización Uponor:



Cinta termorretráctil Uponor:



Cinta aislante Uponor



Funda termorretráctil para arqueta **VD1700860**



22/05/2017

# Instrucciones de aplicación y montaje

## Carga y descarga



Los sistemas de tubos flexibles y preaislados de Uponor llegan desde el rollo hasta la obra de forma práctica y utilizando poco espacio. La descarga de los rollos tiene lugar por lo general con una excavadora de obra u otras herramientas elevadoras. Durante la descarga y el almacenamiento, el tubo envolvente debe

protegerse de los daños que podrían ocasionarle objetos puntiagudos o afilados. La descarga debe realizarse exclusivamente con cintas de nylon o de textil que presenten una anchura mínima de 50 mm. Si se utilizan mandriles de elevación, estos deben estar redondeados y acolchados.

### Nota:

Gracias a la flexibilidad y al peso propio de los rollos, el diámetro de éstos puede sufrir una deformación de hasta 30 centímetros durante el proceso de elevación.

## Almacenaje, notas



Los sistemas de tubos flexibles preaislados de Uponor deben almacenarse en posición horizontal y sobre un suelo plano. Para lograr protección frente a la radiación UV y a la suciedad, en fábrica se incorporan unos tapones de plástico en los extremos de los tubos, que deben permanecer en su posición hasta el montaje final de estos. El tubo debe protegerse frente a aplastamientos o elongaciones.

No ponga en contacto los materiales de plástico con sustancias dañinas, como carburantes para motor, disolventes, protectores de madera o similar.

Cuando la temperatura exterior es especialmente baja, recomendamos que almacene los tubos en una nave o en otro espacio protegido. Cuanto menor sea la temperatura, más rígido estará el tubo.



### Valores orientativos para el tendido de los sistemas de tubos preaislados de Uponor



Los tiempos de tendido de los sistemas de tubos dependen de las circunstancias de cada emplazamiento. En la tabla siguiente no se han tenido en cuenta los obstáculos, los pasos inferiores, las circunstancias

meteorológicas, los tiempos de equipamiento ni otro tipo de circunstancias. Tampoco se ha calculado el uso de herramientas auxiliares, como excavadoras o tornos de cables.

Tipo de tubo	25 Metros Montadores / (Duración [min.])	50 Metros Montadores / (Duración [min.])	100 Metros Montadores / (Duración [min.])
<b>Single:</b>			
25	2 / 15	2 / 30	3 / 40
32	2 / 15	2 / 30	3 / 40
40	2 / 20	2 / 40	3 / 60
50	2 / 20	2 / 40	3 / 60
63	3 / 20	3 / 40	4 / 60
75	3 / 25	3 / 50	4 / 75
90	3 / 30	4 / 60	5 / 90
110	3 / 30	4 / 60	5 / 90
<b>Twin:</b>			
25	2 / 20	2 / 40	3 / 60
32	2 / 20	2 / 40	3 / 60
40	2 / 30	3 / 40	4 / 60
50	3 / 25	3 / 50	5 / 90
63	3 / 30	4 / 60	5 / 90
<b>Quattro:</b>			
	2 / 30	3 / 40	4 / 60

### Valores orientativos para los tiempos de montaje medios para las conexiones y los accesorios:

**Número de montadores/Minutos -grupo por unidad**  
(por ejemplo, 2/15 = 2 montadores necesitan 15 min por unidad)

Tapones de goma para los extremos Uponor	1 / 5
Racor reductor Uponor Wipex	1 / 15
Pieza de conexión Uponor Wipex	2 / 30
Pieza en T Uponor Wipex (completa)	2 / 40
Juego aislante alargado Uponor	1 / 35
Juego aislante en T Uponor	1 / 45
Juego aislante en esquina Uponor	1 / 35
Juego aislante en H Uponor	2 / 50
Arqueta Uponor, incl. 6 conexiones en el tubo envolvente	2 / 50
Pasamuros Uponor NDW, no resistente al agua a presión	1 / 30
Pasamuros Uponor DWD, resistente al agua a presión	1 / 30
Acometida Uponor, a prueba de agua a presión	1 / 30

Los tiempos de montaje citados arriba son minutos- grupo con el número correspondiente de montadores (sin trabajos de excavación). Los datos sirven únicamente como valores orientativos para calcular tiempos.

Con el fin de ofrecer una mejor orientación, se incluyen dos ejemplos para el tiempo medio de montaje para los conductos de tubos LHD de Uponor.

#### Ejemplo 1:

- Tendido de 2 tubos LHD Thermo Single de 25 m en una dimensión de diámetro = 63 mm
- 3 montadores sin herramientas auxiliares

**Tiempo neto de tendido: 2 x 20 minutos**

#### Ejemplo 2:

- Creación de una acometida NDW, no resistente al agua a presión
- 1 montador sin herramientas auxiliares
- Valores orientativos para el tapón de goma para el extremo 1/5 racor reductor 1/15, pasamuros NDW, no resistente al agua a presión 1/30

**Tiempo neto de instalación: 1 x 50 minutos**



### Preparación del trazado



La flexibilidad de los tubos LHD de Uponor permite una adaptación sin problemas a casi todas las condiciones de trazado in situ. Las tuberías ya instaladas pueden pasarse por encima o por debajo de los obstáculos que se encuentren.

Desde el punto de vista del sistema sólo se necesita una zanja

estrecha. Durante el tendido no suele ser necesario entrar en las zanjas de los tubos, más allá de los puntos de conexión y derivación, en los que deben crearse espacios de trabajo correspondientes. Siempre que se modifique la dirección de las tuberías deben mantenerse al menos los radios de curvatura mínimos permitidos de los diversos sistemas de tubos.

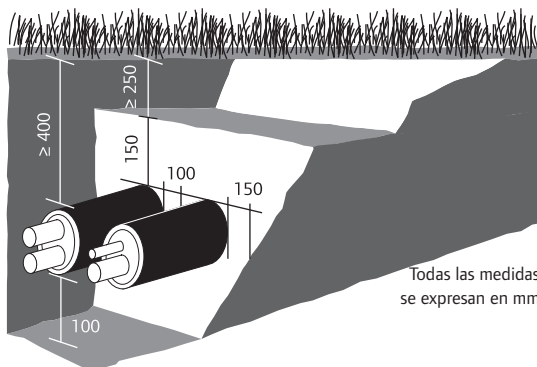
Prácticamente toda la excavación se realiza en un solo lado de la zanja. A continuación el conducto de tubo se desenrolla en el lado libre y se tiende en la zanja. Debe evitarse en todo momento que el tubo envolvente sufra cualquier daño.

Es imprescindible utilizar una capa de arena sin piedras que tenga un granulado comprendido entre 0 y 2/3 mm. No deje nunca objetos puntiagudos o afilados en la zanja. Instalar con cuidado el tubo (al menos 10 cm bajo el tubo envolvente, al menos 15 cm por encima del tubo envolvente

al menos 15 cm respecto a las paredes de la zanja) tiene una influencia decisiva en la resistencia del tubo envolvente. En la determinación de la capa mínima también hay que tener en cuenta los posibles daños que cualquier actividad constructiva pueda producir durante toda la duración del uso. El material de relleno debe compactarse por capas; a partir de una capa de 500 mm debe realizarse también de forma mecánica. A continuación, se coloca la cinta de señalización y se rellena la zanja.

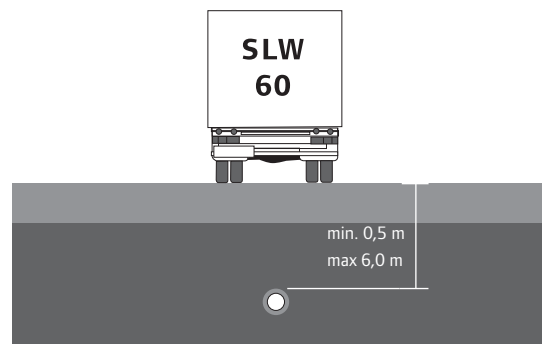
La tubería se puede instalar a una profundidad de 50 cm hasta 6 metros. LHD de Uponor son estables frente cargas estáticas y dinámicas de SLW 60. Las pruebas estáticas pertinentes se realizan según la normativa actual ATV-DVWK- A127 para tubos soterrados. La aportación de pruebas se aplica solo en determinadas condiciones de montaje.

#### Capa de arena mínima sin sollicitación por cargas dinámicas



**Atención:** Los límites de heladas locales no se tienen en cuenta aquí

#### Capa en el caso de cargas dinámicas de SLW 60



### Desenrollado de los tubos

El rollo suministrado debe conservarse en su envoltura protectora hasta el momento de su uso: debe desenrollarse bien junto a la zanja o bien directamente dentro de ella.

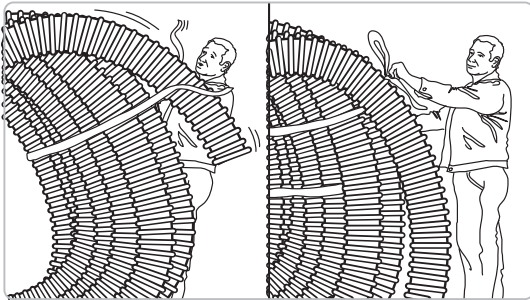


Fig. 1

Fig. 2



#### Atención:

Al desatar las cintas textiles, el extremo del tubo puede salir disparado y golpearle! (ver fig.1) Por eso, los rollos siempre deben permanecer siempre sujetos por 2 o 3 cintas textiles (ver fig. 2).

No arrastre nunca el tubo por el suelo, pues éste puede sufrir daños por la presencia de objetos puntiagudos. Si el tubo envolvente se ha dañado, puede repararse con un zuncho termorretráctil.

Todas las piezas de tubos y los accesorios del sistema deben inspeccionarse visualmente antes de su montaje o aplicación para ver si hay daños y para comprobar si el funcionamiento es correcto. Si hay alguna pieza que presente daños significativos, deséchela de inmediato.

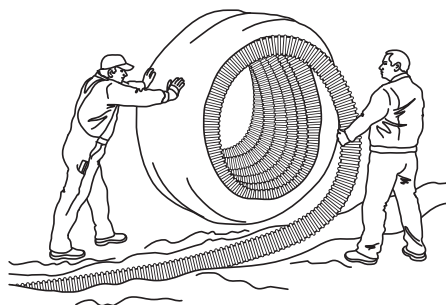
Si se deja el tubo suelto sobre el suelo, es preciso prever puntos de apoyo (por ejemplo, con soporte) que eviten un desplazamiento posterior. Si la superficie no es plana, lo mejor es realizar esta fijación cada 25 metros.

Al incorporar tramos parciales, en los extremos debe preverse una longitud de tubo libre suficiente de 3 a 5 metros para el montaje de las conexiones.

En transiciones de materiales de tubos de acero a tubos de plástico, los cambios de temperatura pueden transferir las solicitaciones de los tubos de acero a los tubos de plástico. En este caso es preciso evitar sobre todo las fuerzas transversales. En su caso, hay que prever la incorporación de puntos fijos en el área de los extremos de los tubos de acero.

Cuando se trabaje a temperaturas muy bajas (y por lo tanto el material esté más rígido), se recomienda almacenar el material en una nave templada antes del tendido. De lo contrario, debe trabajarse con una tienda de montaje caldeada directamente en la zanja.

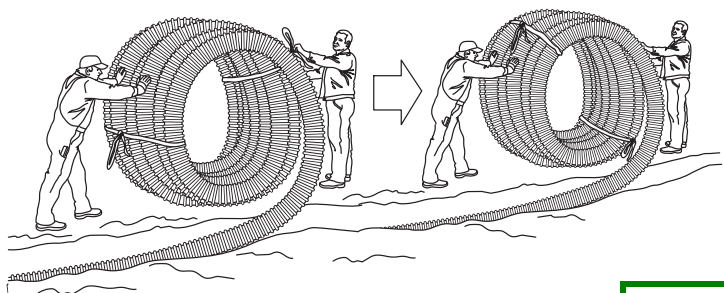
### Desenrollar los tubos desde dentro (recomendado para tubos envolventes de 140 y 175 mm de diámetro o para rollos de hasta 100 m de longitud):



No quite la envoltura externa. Corte las cintas de sujeción de nylon del rollo. Saque el extremo del tubo interior del rollo (no quite el tapón del extremo hasta

conectar los tubos). Fije el extremo del tubo que está suelto (por ejemplo, con lastre o arena). Desenrolle el tubo y sáquele vuelta a vuelta.

### Desenrolle los tubos desde fuera (recomendado para tubos envolventes de 200 mm de diámetro o para rollos de más de 100 m de longitud):



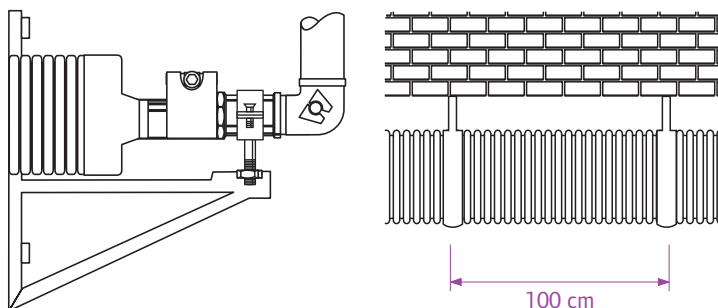
Retire la lámina de envoltura. Suelte la primera cinta de nylon en el extremo del tubo que queda por fuera, saque del rollo el extremo del tubo y vuelva a fijarlo con la cinta de nylon. Atención: Al abrir la primera cinta de nylon el extremo del tubo, que está bajo

tensión, puede saltar. Fije el extremo del tubo que está suelto (por ejemplo, con lastre o arena) y desenrolle hasta la siguiente cinta de nylon. Repita el proceso hasta que el tubo quede totalmente desenrollado.





### Sujeción del tubo



#### Fijación en un manguito de punto fijo con abrazadera de tubo

El comportamiento de expansión del material PE-X provoca ligeras modificaciones en la longitud del tubo. Para que la conexión no esté sometida a tensión, la fijación debe tener lugar a través de un codo de tubo o a través de un manguito de punto fijo. Debe preverse un desacoplamiento acústico correspondiente.

#### Montaje en pared y en el techo

El uso de abrazaderas permite montar el sistema de tubos de Uponor en la pared o en el techo de forma práctica y sencilla. Para ello debe incorporarse una abrazadera de tubo cada 100 cm, pues así se evita el pandeo de los tubos. También es posible realizar el tendido en canaletas suspendidas.

### Radios de curvatura

Los sistemas de tubos flexibles y preaislados son extremadamente flexibles gracias a su estructura y a los materiales utilizados. En el tendido deben tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que se incluyen en la siguiente tabla.



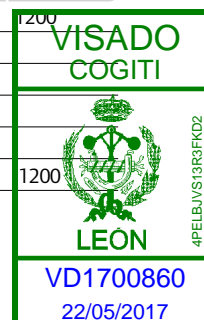
#### Atención:

Si no se llega al radio de curvatura mínimo, los tubos pueden pandearse o sufrir daños.



### Radios de curvatura en mm

Producto	25	32	40	50	63	75	90	110
Uponor LHD Thermo Single	250	300	350	450	550	800	1100	1200
Uponor LHD Thermo Twin	500	600	800	1000	1200			
Uponor LHD Aqua Single	350	400	450	550	650			
Uponor LHD Aqua Twin	650	700	900	1000				
Uponor LHD Quattro	800	800						
Uponor LHD Supra	200	250	300	400	500	600	700	1200
Uponor LHD Thermo Mini	200	250						



# Comprobación de la presión y la estanqueidad

## Comprobación de la presión y la estanqueidad según DIN 1988 parte 2

### Nota legal:

Las comprobaciones de la presión son servicios complementarios a la ejecución de obra que pertenecen a las prestaciones contractuales del contratista, incluso si esto no se menciona en la descripción de tales prestaciones. Según la normativa vigente, antes de la puesta en servicio del sistema es preciso realizar las pruebas de estanqueidad correspondientes. Para constatar la estanqueidad de las conexiones, la comprobación debe realizarse antes de aislarlas y cerrarlas.

### Realización de la comprobación de la presión

Los tubos terminados, pero que aún no estén cubiertos, deben llenarse con agua filtrada de modo que queden totalmente desaireados. La comprobación de la presión debe realizarse como prueba preliminar y como prueba principal.

### Prueba preliminar

Para la prueba preliminar se aplica una presión de prueba igual a la de servicio más 5 bares., que debe

restablecerse dos veces en el plazo de 30 minutos a intervalos de 10 minutos. A continuación, después de un tiempo de prueba de otros 30 minutos, la presión de prueba no debe haber disminuido en más de 0,6 bares (0,1 cada 5 minutos) y no pueden aparecer fallos de estanqueidad.

### Prueba principal

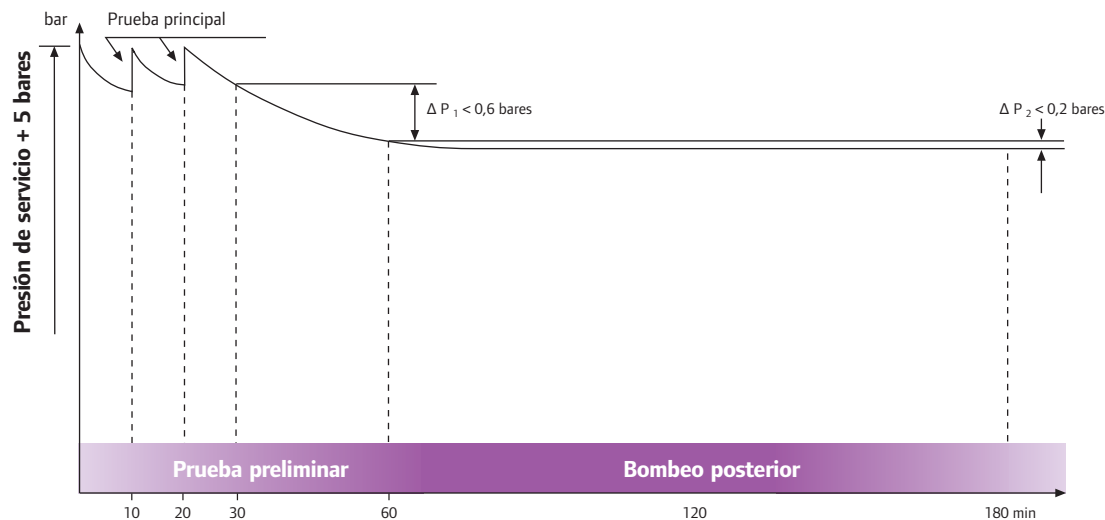
Inmediatamente después de la prueba preliminar debe realizarse la prueba principal, que dura 2 horas. En este caso, transcurridas dos horas, la lectura de la presión de prueba tras la prueba preliminar no puede haber descendido en más de 0,2 bares ni puede haber fallos de estanqueidad en ningún punto de la instalación que se está revisando.

### Tubos de plástico

Durante la comprobación de la presión, las propiedades materiales de los tubos de plástico hacen que éstos se dilaten, lo que influye en el resultado de la prueba.

También puede afectar al resultado de la prueba las diferencias de temperatura entre el tubo y el fluido de comprobación, lo que se debe al alto coeficiente de dilatación térmica de los tubos de plástico, en los que un cambio de temperatura de 10°K corresponde aproximadamente a una modificación de la presión comprendida entre 0,5 bares y 1 bar. Esto significa que, en la comprobación de la presión de las piezas de instalación de tubos de plástico, hay que procurar que el fluido de comprobación esté a una temperatura lo más homogénea posible. Por otro lado, además de la comprobación de la presión es preciso realizar una inspección visual de todas las conexiones. Por experiencia, se sabe que las fugas pequeñas no siempre se detectan al observar del manómetro. Una vez realizada la comprobación de la presión, aclare los tubos minuciosamente.

### Diagrama de comprobación de la presión



## Comprobación de la presión y la estanqueidad en cumplimiento de la norma DIN 18380 (VOB)

### Nota legal:

Las comprobaciones de presión son servicios complementarios a la ejecución de la obra, que corresponden a las prestaciones contractuales del contratista, incluso si esto no se menciona en la descripción de tales prestaciones. Según la normativa vigente, antes de la puesta en servicio del sistema es preciso realizar las pruebas de estanqueidad correspondientes. Para constatar la estanqueidad de las conexiones, la comprobación debe realizarse antes de aislarlas y cerrarlas.

### Realización de la comprobación de la presión

Los tubos terminados, pero aún sin cubrir, deben llenarse con agua filtrada de modo que se elimine el aire del interior.

Las tuberías de agua de calefacción deben comprobarse con una presión que equivalga a 1,3 veces la presión total (presión estática) de la instalación, con un exceso de presión de al menos 1 bar en cada punto de la instalación. Sólo deben utilizarse manómetros que permitan leer sin problemas una variación de presión de 0,1 bar. En la medida de lo posible, el manómetro debe disponerse en el punto más bajo de la instalación.

Una vez establecida la presión de prueba, debe transcurrir un tiempo de espera correspondiente para que se produzca la compensación entre la temperatura ambiente y la temperatura del agua de llenado. En su caso, la presión de prueba debe restablecerse después del tiempo de espera.

La presión de prueba debe mantenerse durante 2 horas y no debe disminuir en más de 0,2 bares. En este punto no deben producirse fallos de estanqueidad. En la medida de lo posible, inmediatamente después de comprobar la presión del agua fría, es preciso comprobar si la instalación permanece estanca incluso a la temperatura más alta después de haber calentado el agua a la máxima temperatura permitida por los cálculos. Cuando la instalación se enfríe, es preciso comprobar la estanqueidad de las tuberías de agua de calefacción y sus conexiones.



## Protocolo de pruebas de presión para tuberías de agua de calefacción

**Proyecto** \_\_\_\_\_

**Fase de construcción** \_\_\_\_\_

**Cliente** \_\_\_\_\_

**Servicio de instalación** \_\_\_\_\_

Presión de servicio máxima permitida (referida al punto más bajo de la instalación) \_\_\_\_\_ bares

Altura de la instalación \_\_\_\_\_ metros

Parámetros de diseño Temperatura de salida \_\_\_\_\_ °C

Temperatura de retorno \_\_\_\_\_ °C

Una vez establecida la presión de prueba, debe transcurrir un tiempo de espera establecido para que se compensen la temperatura ambiente y la temperatura del agua de llenado. En su caso, la presión de prueba debe restablecerse después del tiempo de espera.

Todos los recipientes, aparatos y guarniciones que no resultan adecuados para la presión de prueba (como la válvula de seguridad y los recipientes de expansión) deben retirarse de la instalación en cuestión durante la comprobación de la presión. La instalación está llena de agua filtrada y totalmente purgada. Durante la prueba se han inspeccionado visualmente los racores.

**Comienzo** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Hora **Presión de prueba** \_\_\_\_\_ bares (duración de la prueba 2 horas)

Fecha Horas

**Final** \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Hora **Disminución de la presión** \_\_\_\_\_ bar (máx0,2 bares)

Fecha Horas

La instalación que se describe anteriormente se calentó a las temperaturas de referencia y sin que se detectaran fallos de estanqueidad; tampoco apareció ninguno una vez que la instalación se enfrió. En caso de riesgo de congelación es preciso tomar medidas adecuadas (como el uso de anticongelantes, etc.).

Cuando no sea necesario proteger la instalación de las heladas para que funcione correctamente, los anticongelantes deben retirarse mediante aclarado, para lo cual se cambiará el agua de la instalación al menos tres veces.

Se ha añadido anticongelante al agua  Sí  No

Proceso como se ha descrito arriba  Sí  No

Comienzo de la prueba \_\_\_\_\_

Fin de la prueba \_\_\_\_\_

Lugar \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Cliente (representante) \_\_\_\_\_

Servicio de instalador (representante) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## ANEXO IV: Puntos de Control



## INDICE

1. Introducción
2. Objeto
  - 2.1 Alcance del sistema
3. Descripción del Regulador Modular de Bus DDC420 de Kieback&Peter
  - 3.1 Multiusos – Fácil de usar
    - 3.1.1 Esquemas y datos técnicos DDC420
  - 3.2 Esquemas y datos técnicos FBU 410
4. Líneas Eléctricas
5. Listado de funciones



## 1.- INTRODUCCION

En el presente documento describimos la memoria que contempla las especificaciones técnicas y el presupuesto para la instalación de un Sistema de Regulación y Control DDC420 .

El Sistema de Regulación y Control propuesto está basado en una arquitectura de Sistemas Abiertos y de auténtico Control Distribuido. El sistema controla y supervisa las zonas que se especifican en planos y listados de funciones.

## 2.- OBJETO

El Sistema de Regulación y Control que se proyecta tiene por objeto dotar de control regulación y monitorización a las Instalaciones que se detallan.

### 2.1.- Alcance del sistema

Con el Sistema de Control previsto gestionará y controlará las siguientes instalaciones:

## 3.- DESCRIPCION DEL REGULADOR MODULAR DE BUS de KIEBACK&PETER

### 3.1. Multiusos – Fácil de Usar

El regulador modular de Bus es un equipo compacto que permite regular, controlar, supervisar y optimizar sistemas de calefacción, ventilación y climatización. Es de parametrización libre y, por lo tanto, flexible y apto para muy diversas aplicaciones.

Los objetos de software adicionales permiten al regulador BMR adaptarse a las diferentes exigencias de las instalaciones. El montaje de los BMR se realiza en los cuadros de control sobre un carril DIN, lo que garantiza un montaje sencillo. Gracias a sus bornas enchufables se reduce al mínimo el trabajo de cableado y conexión.

Los módulos de funcionamiento BMF, FBU; FBM018 y FBM024 amplían las prestaciones de la estación de automatización BMR. Se pueden añadir hasta un máximo de tres módulos de ampliación.



El BMR dispone de servidor Web integrado y conexión a Ethernet. La información acerca del funcionamiento del sistema puede visualizarse, por lo tanto, a través de un PC.

La estación de automatización BMR se maneja según el concepto acreditado y sencillo de Kieback&Peter, que consiste en un mando giratorio y una pantalla gráfica retroiluminada. Este concepto permite al usuario un manejo intuitivo a través del menú de manejo.

#### - Visualización sencilla a través del servidor Web.

A través de la conexión Ethernet RJ45 y el servidor Web integrado se visualiza el funcionamiento de las instalaciones.



#### - Instalación rápida y sencilla en cuadro de distribución eléctrica.

Debido sus dimensiones estándar y el montaje en carril DIN, la estación de automatización DDC420 es apropiada para instalaciones en cuadros de control y de distribución eléctrica estándar. Gracias a sus bornas enchufables se facilita el trabajo de cableado.

#### - Instalaciones de Climatización

Regulación, control, supervisión y optimización de las instalaciones de climatización. El programa básico se complementa con los objetos de software como en la regulación en cascada, control de arranque, compensación de consigna, limitación, selección de energía y valores límite. Adaptable a las diferentes instalaciones y exigencias. Configuración mediante macros de instalaciones.





### 3.1.1 Esquemas y datos técnicos DDC420

#### Aplicación

Para la regulación, control, optimización y supervisión de instalaciones de calefacción, ventilación y climatización.

Mando giratorio y pantalla grafica retroiluminada para la introducción y consulta de todos los datos DDC.

Ampliación de las funciones básicas mediante objetos de hardware y software.

Implementando los macros de sistemas el regulador modular de bus BMR estará configurado completamente, los objetos de software BMR correspondientes se activaran, los parámetros serán ajustados como también serán asignadas las señales de entrada y salida.

El usuario es guiado con textos claros mediante menús interactivos.

Introducción y consulta de los datos en 4 niveles de prioridad mediante código de acceso.

Programa semanal. Visualización y modificación de valores de sistema importantes.

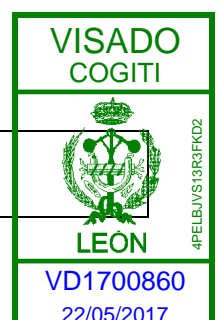
Para la ampliación de funciones están disponibles: Módulos de función BMF; FBU; FBM018 y FBM024. Máx 3 módulos. El módulo de ampliación BMF se puede conectar directamente mediante un conector de cascada al regulador modular de bus BMR, Lós módulos FBU y FBM0XX se conectan a través del can Bus. Máx. 50m de distancia.



Transmisión de datos mediante Ethernet.

#### Modelos

BMR410	Estación de automatización con funciones de manejo, como también servidor Web para mando remoto
--------	---

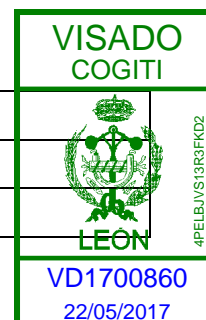


## Datos técnicos

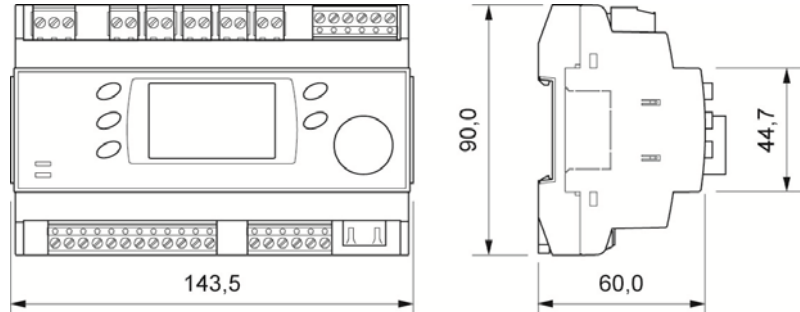
Alimentación	110..230 V CA $\pm$ 10 %; 50..60 Hz; 12 VA;	
Fusible	Fusible S1 630 mA (T)	
Entradas y salidas	5 salidas binarias	5 relés libre de tensión máx. 5 (3) A; 250 V CA
	2 entradas binarias	
	8 entradas y salidas universales parametrizable como:	
	- salida binaria	salidas transistores 24 V CC, máximo 40 mA
	- entrada binaria	entrada de contacto (libre de tensión)
	- salida analógica	0..10 V CC, máximo 2,5 mA
	- entrada analógica	Tipo de sonda: KP10, KP250, (-50..150 °C); 0-10 V (0..100%); Ni1000 (DIN), Ni1000 (L&G), ML2 (-50..150 °C); PT100, PT1000 (-50..350 °C)
Interfaces	Ethernet RJ45	Salvado de datos, Servidor WEB comunicación
	Conector de cascada	para conectar módulos de funcionamiento adicionales
Visualización	Pantalla gráfica retroiluminada, LED para alarmas y funcionamiento bus	
Manejo	Mando giratorio	
	Tecla de selección [SET], Tecla de retroceder [ESC]	
	Teclas adicionales: Info, consulta alarma, tecla de libre parametrización	
Procesador	32bit Procesador	
Memoria	8 MByte dyn. RAM; 512 kByte stat. RAM, 8 Mbyte Flash	
Sistema operativo	Multitarea	
Salvado de datos en caso de fallo de la alimentación	alimentado mediante batería de litio, 3 años	
Protección	IP20	
Temperatura ambiental	0..45°C	
Humedad ambiental	con servicio: 20 – 80 % H.r., sin condensación;	
	fuera de servicio: 5 – 90 % H.r., sin condensación	
Carcasa	carcasa de plástico	
Montaje	Carril DIN EN 50022 en carcasa cerrada	
	El equipo está previsto para montaje en una carcasa de pared o montaje en cuadro de clase de protección II	
Dimensiones	Ancho x altura x profundidad: 143,5mmx90mmx67mm	
Peso	0,38 kg	

## Accesorio no incluido en el suministro

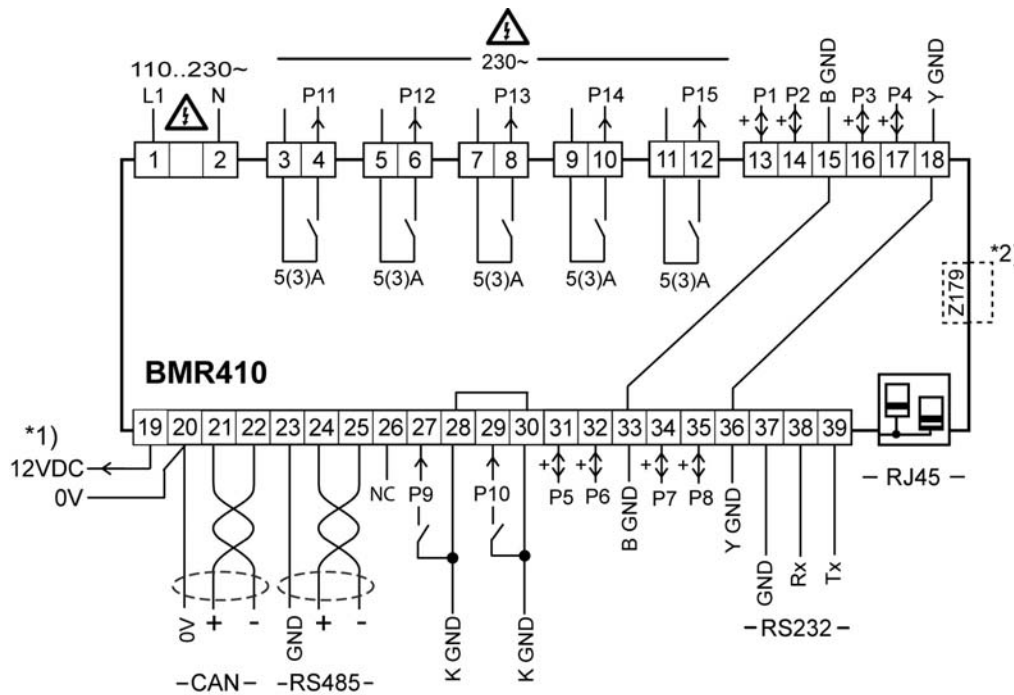
BMZ-TOOL	Tool de configuración para el BMR
Z179	Conector de cascada
Z180	Carcasa vacía para montaje en pared (18 TE/IP65)



## Dimensiones



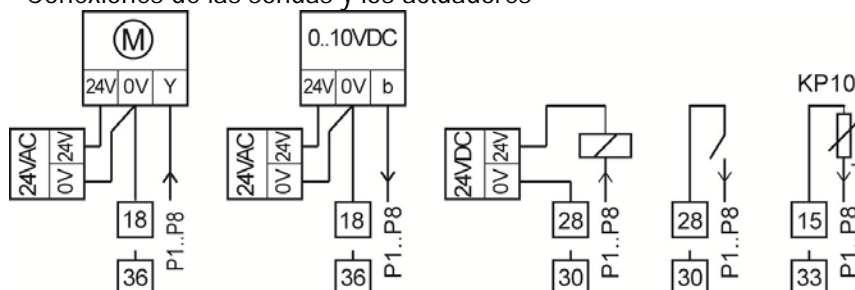
## Conexión



\*1) Alimentación  
12VCC para el CAN-Bus

\*2) Z179 conector de cascada para la alimentación del  
BMF y comunicación BMR <-->BMF

### - Conexiones de las sondas y los actuadores





En caso de divergir las conexiones GND se pueden producir valores erróneos.

### 3.1.2. Esquemas y Datos Técnicos FBU 410.

#### Aplicación

El FBU410 con sus 4 salidas de relé y sus 6 entradas y salidas universales sirve para controlar y recibir señales de equipos externos en el sistema DDC4000 y en el BMR.

Mediante el bus de campo se intercambian los datos entre la estación de automatización y el módulo de entradas y salidas.

La función de las 6 entradas y salidas universales se fija de forma individual mediante la parametrización.



#### Modelo

FBU 410	Módulo entradas-salidas.
---------	--------------------------

#### Datos técnicos

Tensión nominal	12 V CC $\pm 20\%$ / 80 mA, 0,96 VA	
Entradas y salidas	4 salidas binarias	Contacto de relé libre de tensión max. 230 VCA6 /5 (3) A
	6 entradas o bien salidas universales, individualmente parametrizables como:	
	- salida binaria	Salidas transistor 24 VCC, max 80 mA
	- entrada binaria	Contacto de entrada (libre de tensión; con contaje de impulsos hasta 80Hz)
	- salida analógica	0..10 VCC; máximo 2,5 mA
	- entrada analógica	Véase capítulo "Tipo de sondas"
Interfaces	CAN	Bus de campo 2000 m; 20 Kbaudios
Conmutador-dirección	Direccionamiento 01...63 mediante 2 conmutadores giratorios (por debajo de la tapa frontal)	
Elementos de Visualización y manejo	4 LED	Salidas K7..K10
	2 LED	Bus de campo
	1 LED	Libre parametrización
	4 Conmutadores manuales	Des / Automático / Con
Protección	IP20	
Carcasa	Carcasa de plástico, 4TE	
Temperatura ambiental	0..45°C	
Humedad ambiental	20..80 % H.r., sin condensación;	



Montaje	En carril DIN EN 50022 -35 mm x 7,5 mm Borne de tornillo enchufable Este equipo está previsto para montaje en una carcasa mural/cuadro de control con protección clase II
Peso	100 g

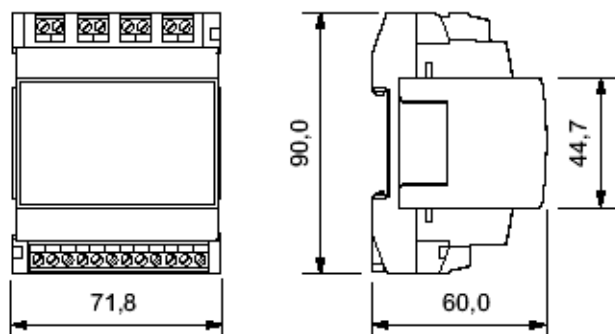
### Tipo de sondas

Tipo de sonda	Rango de valores
0..10 V	0..100 %
KP10	-50..150°C
KP250	-50..150°C
PT100	-50..350°C
PT1000	-50..350°C
Ni100	-50..150°C
Ni1000 (DIN)	-50..150°C
Ni1000 (L&G)	-50..150°C
ML2	-50..150°C

### Accesorios (No incluido en el suministro)

Z179	Conector de cascada	Diferentes módulos FBM o varios módulos FBU se pueden conectar cada mediante el conector de cascada. Está garantizada la alimentación también en los módulos que no están activos dentro de la cadena. Cableado del bus de campo traspasado:12 VCC,0 VCC;CAN-BUS(+,-) Máximo 5 módulos se pueden conectar en cascada. Tenga en cuenta la documentación de todos los participantes en cascada.
------	---------------------	---

### Dimensiones



## Instalación

### Aviso

En esta descripción de producto están descritos ajustes específicos y funciones del FBU410. Adicionalmente a estas indicaciones se tiene que tener en cuenta las descripciones de producto de componente adicionales del sistema, como la estación de automatización DDC4000 o BMR.

### Aviso

La conexión de equipos no parametrizados puede producir mal funcionamiento o daños materiales. Solamente conecte el equipo después de haber sido ajustado por el técnico de puesta en marcha.

### Bus de Campo

Utilice para conectar el bus de campo como mínimo cable del tipo JY(St)Y 2x2x0,8 Lg: dos por dos hilos trenzados en un par con aislamiento de plástico y malla electrostática con un diámetro mínimo 0,8 mm. Utilice un par trenzado para el cableado de datos (+ y -) y hilo adicional libre para la conexión a tierra (0)

Instale al final del bus de campo (punto más lejano de la estación de automatización) una resistencia final de aprox. 180 Ohmios entre los dos cables de datos (+ y -). La resistencia final viene incluida en el suministro de la estación de automatización.

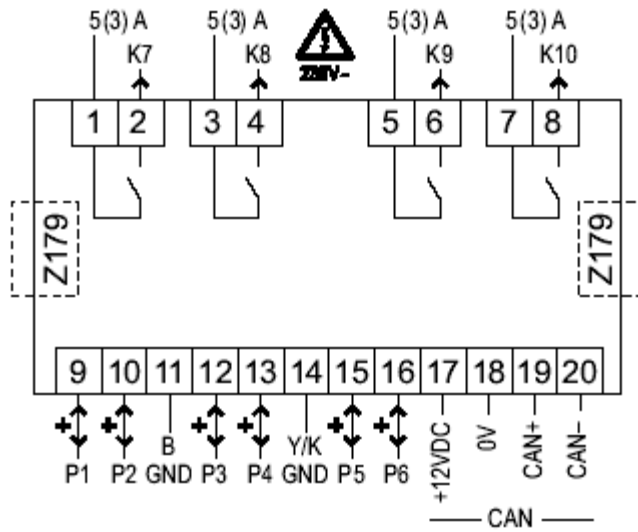
La longitud máxima de cableado para el Bus de campo es 2000 m.

## Conexión

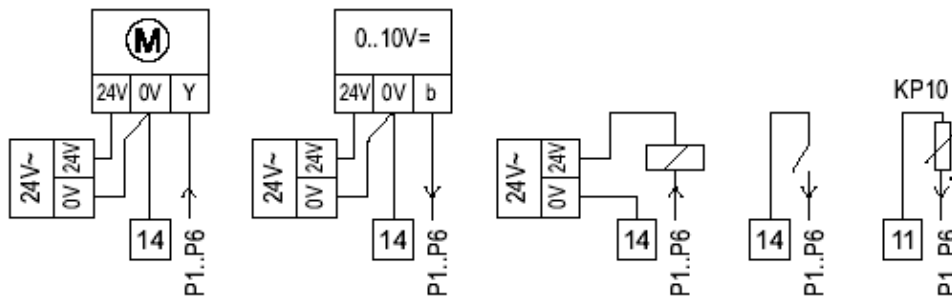
### Aviso

En caso de diferir las conexiones de GND se pueden producir mediciones erróneas.





Conexión de los sensores y actuadores



## Montaje

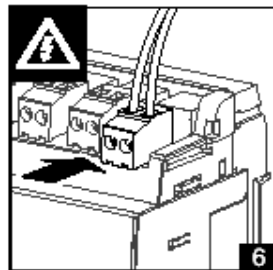
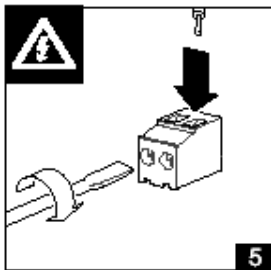
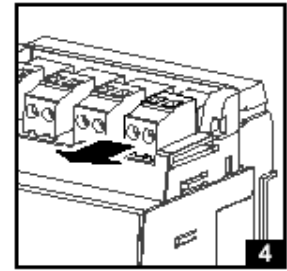
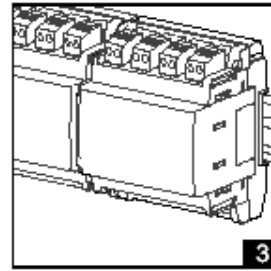
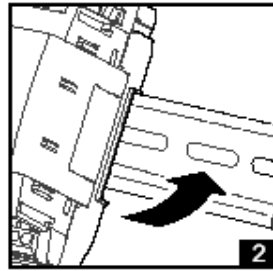
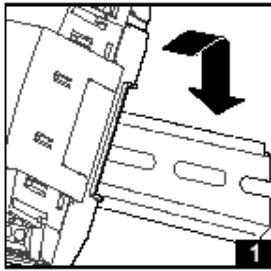
### ADVERTENCIA

El contacto con elementos que llevan corriente en la instalación eléctrica de casa puede ocasionar la muerte.

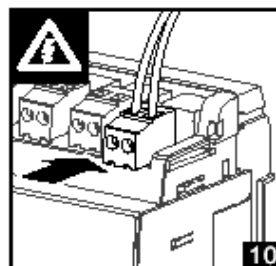
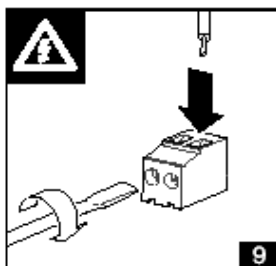
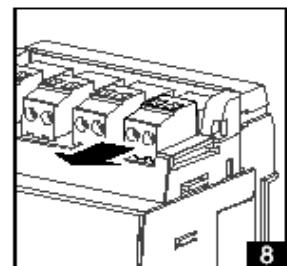
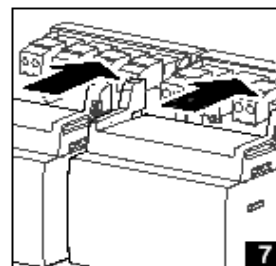
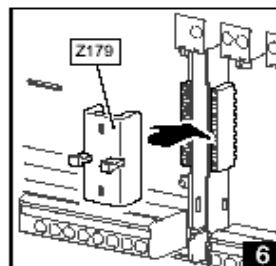
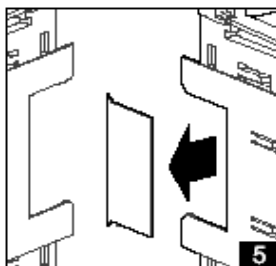
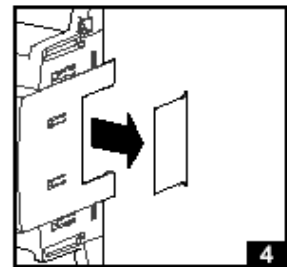
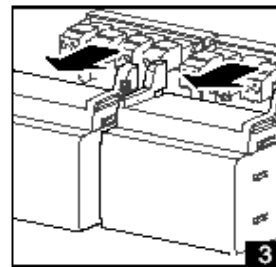
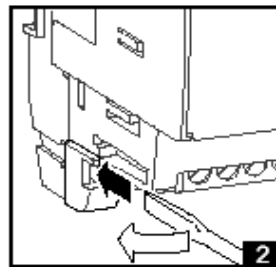
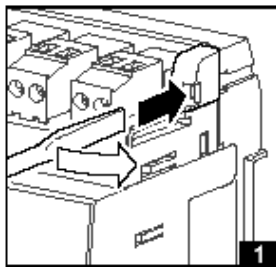
Realice el montaje/desmontaje solamente en estado conmutado libre de tensión.



**Montaje sin conector de cascada**



**Montaje con accesorio enchufe de cascada Z179 (no incluido en el suministro)**



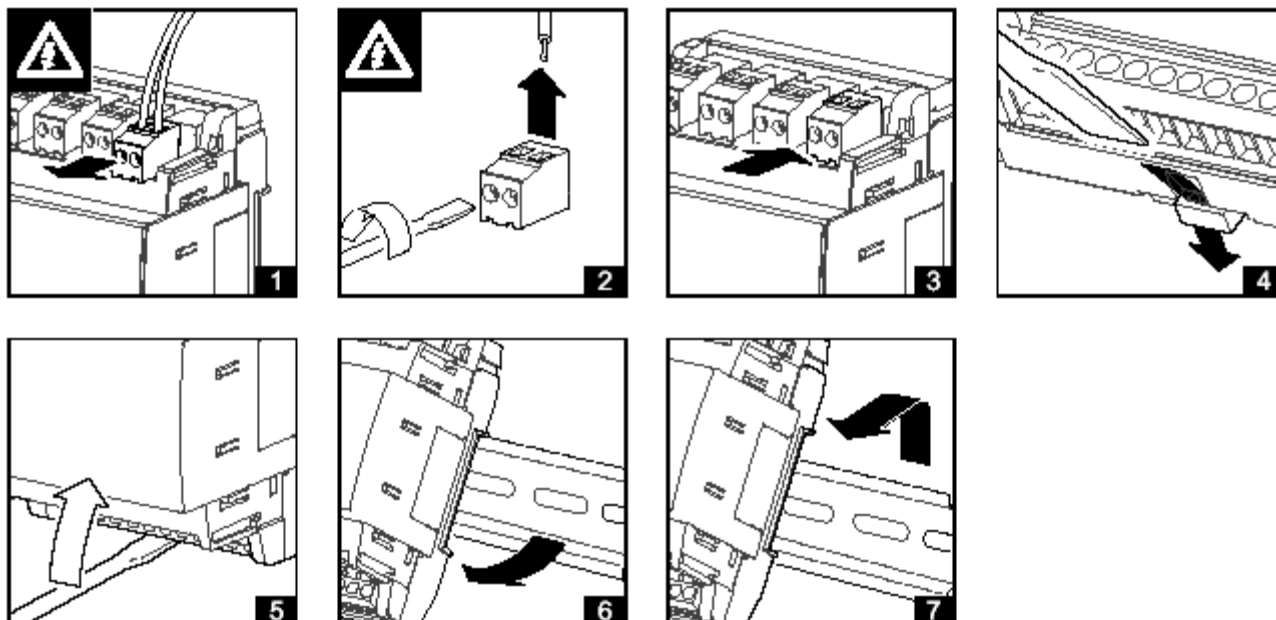
**Desmontaje**

**ADVERTENCIA**

El contacto con elementos que llevan corriente en la instalación eléctrica de casa puede ocasionar la muerte.



Realice el montaje/desmontaje solamente en estado conmutado libre de tensión.



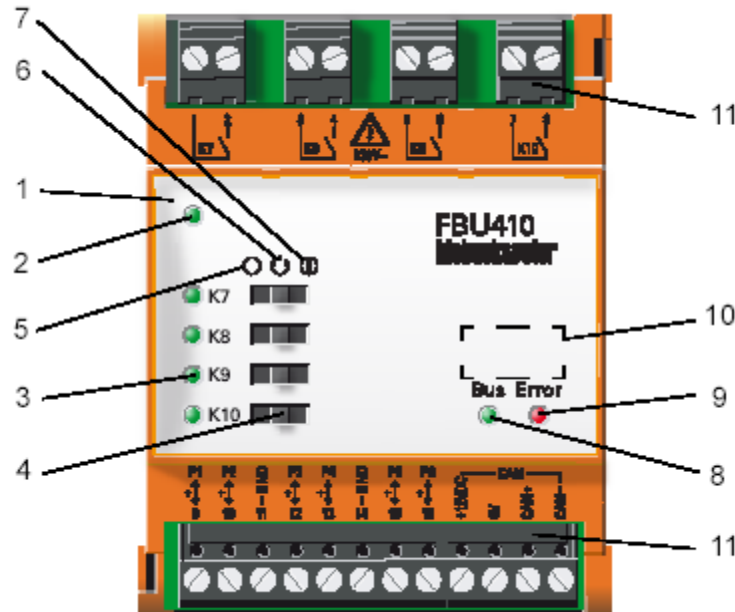
### Puesta en marcha AVISO

La puesta en marcha con alimentación se puede realizar solamente después de realizar la parametrización DDC y ajuste de la dirección de bus de campo por el técnico de puesta en marcha.

- La parametrización está explicada en la documentación de parametrización de la estación de automatización.
- Compruebe antes de conmutar la alimentación la instalación eléctrica con sus conexiones al equipo
- Compruebe después del ajuste del equipo y de conmutar la alimentación las funciones del módulo con sus entradas y salidas conectadas.

### Función/Manejo

Elementos de indicación y manejo por debajo de la tapa transparente (fig. sin tapa transparente)



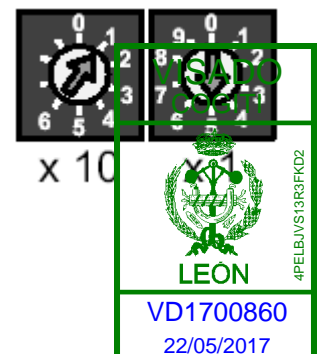
- 1 Tapa frontal
- 2 LED rojo/ verde / amarillo (luz permanente/parpadeando), libre parametrizable
- 3 4 LED (verde) para indicar las salidas K7..K10
- 4 4 conmutadores manuales para las salidas digitales K7.K10  
Ajustes: Des / Automático / Con
- 5 Des
- 6 Automático
- 7 Con
- 8 LED "Bus"
- 9 LED "Error"
- 10 Conmutador-Dirección (debajo de la tapa frontal (1))
- 11 Borna tornillo enchufable

### Ajuste de la dirección de campo

Rango permitido para el ajuste de la dirección de campo: 01..63.

Los conmutadores giratorios para ajustar la dirección de campo se encuentran por debajo de la Tapa frontal (1).

- Quite de forma sencilla con un tirón suave la tapa transparente.
- Quite la Tapa frontal (1) con un destornillador (Anchura de la punta < 3 mm) en las esquinas laterales de abajo.
- Ajuste la primera cifra de la dirección de campo en el primer conmutador giratorio, la segunda cifra en el segundo conmutador giratorio.  
El ejemplo enseña la dirección 15.
- Coloque la Tapa frontal (1) y la tapa transparente presionando ligeramente



Indicador LED para Bus/Error

LED "Bus" (8) verde	LED "Error" (9) rojo	Significado	Motivo
Des	Des	Módulo sin funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sin o insuficiente alimentación</li> </ul>
Con	Con	Módulo funcionando, pero error de bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cortocircuito del cableado de bus (contra tierra o entre si)</li> <li>Cables de bus cambiados</li> <li>Cables de bus cortado</li> <li>Módulo no está dado de alta</li> </ul>
Parpadea	Intermitente	Error dirección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuera del rango de direcciones (01..63)</li> <li>Dirección duplicada</li> </ul>
Parpadea	Con	Módulo de da de alta	
Parpadea	Des	Modulo OK, actividad del bus	

#### 4.- LÍNEAS ELÉCTRICAS

El trazado y los materiales a utilizar en la instalación de las líneas eléctricas y de comunicaciones cumplirán lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, y se adaptarán a las necesidades de transmisión fiable de señales digitales y analógicas a los controladores.

La red de comunicaciones de los diferentes buses anteriormente descritos, se conectarán las centrales y módulos entre sí debiendo evitarse los empalmes.

Las canalizaciones transcurrirán en su mayor parte bajo tubo de PVC, flexible o blindado según sea la instalación empotrada o en superficie. Los tramos correspondientes a las zonas que lo requieran (Ej.: salas de máquinas con calderas) se canalizarán en bandeja o bajo tubo de acero.

Los tubos para las canalizaciones serán de los denominados estancos y protegidos contra daños mecánicos. El diámetro mínimo interior de los tubos será función del número de conductores que han de alojar. Deben utilizarse canalizaciones separadas de los cables de potencia o alumbrado.

Los cuadros para controladores se realizarán en chapa de acero, incluyendo placa de montaje, transformador (solo las alimentaciones de los equipos es a 24Vcc) y las bornas necesarias.

Se utilizará par trenzado apantallado, tanto para el conexionado de señales analógicas como para el conexionado del bus de comunicaciones, no siendo necesario el apantallamiento para el caso de señales digitales.



## 5.- LISTADO DE FUNCIONES

id	elemento	DO	DI	temp	AI 0-10V	AO 0-10 V	Bus
<b>Sala de Calderas</b>							
B1	Bomba Gran Duque de Alba	1	2				
B2	Bomba Ciclos Formativos	1	2				
B3	Bomba Gimnasio	1	2				
B4	Bomba edificio Juan Pablo	1	2				
B5	Bomba Edificio Garcia Lorca	1	2				
T1	Temperatura Ida CTO 1			1			
T2	Temperatura retorno CTO 1			1			
T3	Temperatura Ida CTO 2			1			
T4	Temperatura retorno CTO 2			1			
T5	Temperatura Ida CTO 3			1			
T6	Temperatura retorno CTO 3			1			
T7	Temperatura Ida CTO 4			1			
T8	Temperatura retorno CTO 4			1			
T9	Temperatura Ida CTO 5			1			
T10	Temperatura retorno CTO 5			1			
G1	Caldera 1	3	2	1		1	
V1	Valvula 2 vias caldera 1	1	1				
T11	Tempera Ida Caldera 1			1			
T12	Temperatura Retorno Caldera 1			1			
G2	Caldera 2	3	2	1		1	
V1	Valvula 2 vias caldera 2	1	1				
T13	Tempera Ida Caldera 2			1			
T14	Temperatura Retorno Caldera 2			1			
P1	Sonda de Presion				1		
SH	Sonda de humo sala de calderas		1				
SE	Sonda Exterior			1			
PI 1	Pirostato Caldera 1		1				
PI 2	Pirostato Caldera 2		1				
PARO	STOP		1				
GAS	Alarma GAS		1				
Fuga Agua	Fuga de Agua Red de Tuberias		1				
C1	Contador energia termica Calderas						1
C0	Contador de Gas						
C0.1	Contador Electrico						

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



id	elemento	DO	DI	temp	AI 0-10V	AO 0-10 V	Bus
<b>Edificio Gran Duque de Alba</b>							
C2	Contador Subestacion						1
C0.2	Contador electrico						1
T20	Tempera Entrada Primario			1			
T21	Tempera Salida Primario			1			
T22	Tempera Salida Secundario			1			
T23	Tempera Entrada Primario			1			
V20	Valvula	1	1				
P2	Sonda de Presion				1		
V21	Valvula 3 vias Radiadores 1					1	
B21	Bomba Radiadores 1	1	2				
T24	Temperatura Ida CTO 1			1			
T25	Temperatura retorno CTO 1			1			
B22	Bomba Radiadores 1	1	2				
V22	Valvula 3 vias Radiadores 1					1	
T26	Temperatura Ida CTO 2			1			
T27	Temperatura retorno CTO 2			1			
SE	Sonda Exterior			1			
<b>Edificio Ciclos Formativos</b>							
C3	Contador Subestacion						1
C0.3	Contador electrico						1
T30	Tempera Entrada Primario			1			
T31	Tempera Salida Primario			1			
T32	Tempera Salida Secundario			1			
T33	Tempera Entrada Primario			1			
V30	Valvula	1	1				
P3	Sonda de Presion				1		
V31	Valvula 3 vias Radiadores 1					1	
B31	Bomba Radiadores 1	1	2				
T24	Temperatura Ida CTO 1			1			
T25	Temperatura retorno CTO 1			1			
V31	Valvula Planta Baja	1	1				
V31	Valvula Planta Primera	1	1		1		
SE	Sonda Exterior			1			

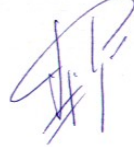


id	elemento	DO	DI	temp	AI 0-10V	AO 0-10 V	Bus
<b>Edificio Juan Pablo II</b>							
C4	Contador Subestacion						1
C0.4	Contador electrico						1
T40	Tempera Entrada Primario			1			
T41	Tempera Salida Primario			1			
T42	Tempera Salida Secundario			1			
T43	Tempera Entrada Primario			1			
V40	Valvula	1	1				
P4	Sonda de Presion				1		
V41	Valvula 3 vias Radiadores 1					1	
B41	Bomba Radiadores 1	1	2				
T44	Temperatura Ida CTO 1			1			
T45	Temperatura retorno CTO 1			1			
V42	Valvula 3 vias Radiadores 1					1	
B42	Bomba Radiadores 2	1	2				
T46	Temperatura Ida CTO 2			1			
T47	Temperatura retorno CTO 2			1			
V43	Valvula 3 vias Radiadores 3					1	
B43	Bomba Radiadores 4	1	2				
T48	Temperatura Ida CTO 4			1			
T49	Temperatura retorno CTO 4			1			
SE	Sonda Exterior			1			
<b>Edificio Gimnasio</b>							
C5	Contador Subestacion						1
C0.5	Contador electrico						1
T50	Tempera Entrada Primario			1			
T51	Tempera Salida Primario			1			
T52	Tempera Salida Secundario			1			
T53	Tempera Entrada Primario			1			
V50	Valvula	1	1				
P5	Sonda de Presion				1		
B51	Bomba Radiadores 1	1	2				
T54	Temperatura Ida CTO 1			1			
T55	Temperatura retorno CTO 1			1			
V51	Valvula 3 vias Radiadores 1					1	
B52	Bomba Radiadores 1	1	2				
T56	Temperatura Ida CTO 1			1			
T57	Temperatura retorno CTO 1			1			
V52	Valvula 3 vias Aerotermos					1	
SE	Sonda Exterior			1			

id	elemento	DO	DI	temp	AI 0-10V	AO 0-10 V	Bus
<b>Sistema ACS Gimnasio</b>							
T90	Temperatura Deposito ACS			1			
B90	Bomba Recirculacion ACS	1	2				
B91	Bomba Recirculacion ACS	1	2				
D1	MP aerotermia	1	2				
C9	Contador ACS						1

León, Abril de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayón Rodríguez

Colegiado N° 1.246



## ANEXO V: CALCULOS ESTRUCTURA





## 1.1 DATOS DE OBRA

### 1.1.1 Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### 1.1.2 Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE
E.L.U. de rotura. Acero conformado	Cota de nieve: Altitud superior a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 1.1.2.1 Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_{p0}$ )	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**  
VD1700860  
22/05/2017

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Característica		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

## 1.2 ESTRUCTURA

### 1.2.1 Geometría

#### 1.2.1.1 Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.<sup>1</sup>

Referencia	Nudos									
	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	3.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	7.500	3.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	3.750	4.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	6.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	6.000	0.000	3.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	6.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	6.000	7.500	3.900	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	6.000	3.750	4.280	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	0.000	1.194	4.021	-	-	-	-	-	-	Articulado
N11	6.000	1.194	4.021	-	-	-	-	-	-	Articulado
N12	6.000	2.388	4.142	-	-	-	-	-	-	Articulado
N13	0.000	2.388	4.142	-	-	-	-	-	-	Articulado
N14	0.000	3.582	4.263	-	-	-	-	-	-	Articulado
N15	6.000	3.582	4.263	-	-	-	-	-	-	Articulado
N16	0.000	6.306	4.021	-	-	-	-	-	-	Articulado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N17	0.000	5.112	4.142	-	-	-	-	-	-	Articulado
N18	6.000	6.306	4.021	-	-	-	-	-	-	Articulado
N19	6.000	5.112	4.142	-	-	-	-	-	-	Articulado
N20	0.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N21	0.000	3.918	4.263	-	-	-	-	-	-	Articulado
N22	6.000	3.918	4.263	-	-	-	-	-	-	Articulado

## 1.2.2 Barras

### 1.2.2.1 Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_v$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

*Notación:*  
*E: Módulo de elasticidad*  
 *$\nu$ : Módulo de Poisson*  
*G: Módulo de cortadura*  
 *$f_v$ : Límite elástico*  
 *$\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación*  
 *$\gamma$ : Peso específico*

### 1.2.2.2 Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N5/N6, N7/N8 y N20/N3
2	N2/N4, N3/N4, N6/N9 y N8/N9
3	N2/N6, N10/N11, N13/N12, N14/N15, N17/N19, N16/N18, N3/N8 y N21/N22

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	A <sub>vy</sub> (cm²)	A <sub>vz</sub> (cm²)	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HEB160, (HEB)	54.25	31.20	9.65	2502.09	883.35	31.24
		2	IPE200, (IPE)	28.48	12.75	9.22	1951.67	140.00	6.98
		3	IPE140, (IPE)	16.43	7.56	5.34	542.43	44.63	2.45

*Notación:*  
*Ref.: Referencia*  
*A: Área de la sección transversal*  
*A<sub>vy</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'*  
*A<sub>vz</sub>: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'*  
*I<sub>yy</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'*  
*I<sub>zz</sub>: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'*  
*I<sub>t</sub>: Inercia a torsión*  
*Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.*



## 1.3 Resultados

### 1.3.1 Barras

#### 1.3.1.1 Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

$\eta$ : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $\eta \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	36.50	3.900	-25.809	-1.315	-10.034	0.00	25.02	3.43	G	Cumple
N2/N10	44.98	0.000	-12.170	0.012	-20.570	0.00	-25.02	0.01	G	Cumple
N10/N13	26.30	1.200	-11.320	-0.011	-12.181	0.00	14.29	0.01	G	Cumple
N13/N14	35.29	1.200	-10.506	0.023	-4.145	0.00	19.47	-0.02	G	Cumple
N14/N4	35.22	0.000	-9.988	0.000	0.962	0.00	19.47	-0.02	G	Cumple
N3/N16	44.98	0.000	-12.170	-0.012	-20.570	0.00	-25.02	-0.01	G	Cumple
N16/N17	26.30	1.200	-11.320	0.011	-12.181	0.00	14.29	-0.01	G	Cumple
N17/N21	35.29	1.200	-10.506	-0.023	-4.145	0.00	19.47	0.02	G	Cumple
N21/N4	35.22	0.000	-9.988	0.000	0.962	0.00	19.47	0.02	G	Cumple
N5/N6	36.50	3.900	-25.809	1.315	-10.034	0.00	25.02	-3.43	G	Cumple
N7/N8	36.50	3.900	-25.809	1.315	10.034	0.00	-25.02	-3.43	G	Cumple
N6/N11	44.98	0.000	-12.170	-0.012	-20.570	0.00	-25.02	-0.01	G	Cumple
N11/N12	26.30	1.200	-11.320	0.011	-12.181	0.00	14.29	-0.01	G	Cumple
N12/N15	35.29	1.200	-10.506	-0.023	-4.145	0.00	19.47	0.02	G	Cumple
N15/N9	35.22	0.000	-9.988	0.000	0.962	0.00	19.47	0.02	G	Cumple
N8/N18	44.98	0.000	-12.170	0.012	-20.570	0.00	-25.02	0.01	G	Cumple
N18/N19	26.30	1.200	-11.320	-0.011	-12.181	0.00	14.29	0.01	G	Cumple
N19/N22	35.29	1.200	-10.506	0.023	-4.145	0.00	19.47	-0.02	G	Cumple
N22/N9	35.22	0.000	-9.988	0.000	0.962	0.00	19.47	-0.02	G	Cumple
N2/N6	15.21	0.000	-1.303	0.000	-4.117	0.00	-3.43	0.00	G	Cumple
N10/N11	50.06	3.000	-0.023	0.000	0.000	0.00	11.58	0.00	G	Cumple



Comprobación de resistencia										
Barra	$\eta$ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p $\acute{e}$ simos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N13/N12	50.07	3.000	0.034	0.000	0.000	0.00	11.58	0.00	G	Cumple
N14/N15	33.28	3.000	-0.023	0.000	0.000	0.00	7.70	0.00	G	Cumple
N17/N19	50.07	3.000	0.034	0.000	0.000	0.00	11.58	0.00	G	Cumple
N16/N18	50.06	3.000	-0.023	0.000	0.000	0.00	11.58	0.00	G	Cumple
N3/N8	15.21	0.000	-1.303	0.000	-4.117	0.00	-3.43	0.00	G	Cumple
N20/N3	36.50	3.900	-25.809	-1.315	10.034	0.00	-25.02	3.43	G	Cumple
N21/N22	33.28	3.000	-0.023	0.000	0.000	0.00	7.70	0.00	G	Cumple

## 1.4 CIMENTACIÓN

### 1.4.1 Elementos de cimentación aislados

#### 1.4.1.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N20, N7, N5 y N1	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55.0 cm Ancho inicial Y: 55.0 cm Ancho final X: 55.0 cm Ancho final Y: 55.0 cm Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 30.0 cm	Sup X: 4Ø12c/30 Sup Y: 4Ø12c/30 Inf X: 4Ø12c/30 Inf Y: 4Ø12c/30

#### 1.4.1.2 Medición

Referencias: N20, N7, N5 y N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	4x0.94	3.76
	Peso (kg)	4x0.83	3.34
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.17	4.68
	Peso (kg)	4x1.04	4.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	4x0.94	3.76
	Peso (kg)	4x0.83	3.34
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	4x0.94	3.76
	Peso (kg)	4x0.83	3.34
Totales		Longitud (m)	15.96
		Peso (kg)	14.18
Total con mermas (10.00%)		Longitud (m)	17.56
		Peso (kg)	15.60

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m <sup>3</sup> )	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N20, N7, N5 y N1	4x15.60	4x0.36	4x0.12
Totales	62.40	1.45	0.48



## 1.4.2 Vigas

### 1.4.2.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N1-N20] y C [N7-N5]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N20-N7] y C [N5-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### 1.4.2.2 Medición

Referencias: C [N1-N20] y C [N7-N5]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.79	15.58
	Peso (kg)		2x6.92	13.83
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.79	15.58
	Peso (kg)		2x6.92	13.83
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	23x1.33		30.59
	Peso (kg)	23x0.52		12.07
Totales	Longitud (m)			
	Peso (kg)	30.59	31.16	39.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	33.65	34.28	
	Peso (kg)	13.28	30.42	43.70
Referencias: C [N20-N7] y C [N5-N1]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.29	12.58
	Peso (kg)		2x5.58	11.17
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.29	12.58
	Peso (kg)		2x5.58	11.17
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	18x1.33		23.94
	Peso (kg)	18x0.52		9.45
Totales	Longitud (m)			
	Peso (kg)	23.94	25.16	31.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.33	27.68	
	Peso (kg)	10.40	24.57	34.97

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N1-N20] y C [N7-N5]	27	2x30.43	87.40	2x1.07	2x0.26
Referencias: C [N20-N7] y C [N5-N1]	40	2x24.57	69.94	2x0.83	2x0.20
Totales	47.14	110.00	157.34	3.81	0.90



León, Abril de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo: Jorge Cayón Rodríguez

Colegiado Nº 1.246

## ANEXO VI: CERTIFICACION ENERGETICA



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	IES LEONARDO DA VINCI - Edificio Principal		
Dirección	C/ San Francisco S/N		
Municipio	Alba de Tormes	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	1970
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Vivienda             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                 <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Terciario             <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul> </li> </ul>
---	---

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge García Grande	NIF	71131636L
Razón social	Garcotec Consultoría Técnica de Construcción SLL	CIF	B47718192
Domicilio	C/ Doctrinos Nº6 5ª Izda		
Municipio	Valladolid	Código Postal	47008
Provincia	Valladolid	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail	info@2coma2.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE <sup>3</sup> X v1.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 4/12/2015

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:





# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	I.E.S. LEONARDO DA VINCI - INSTITUTO "GRAN DUQUE DE ALBA"		
Dirección	CALLE SAN FRANCISCO s/n		
Municipio	ALBA DE TORMES	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	1970
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge Cayón Rodríguez	NIF(NIE)	9796445D
Razón social	INGENIO LEON, S.L.	NIF	B-24609414
Domicilio	GRAN VIA SAN MARCOS 42, 1º B		
Municipio	LEON	Código Postal	24001
Provincia	León	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	jcayon@ingenioleon.com	Teléfono	987 22 12 90
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL nº 1.246		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 25/04/2017

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	IES LEONARDO DA VINCI - Edificio de Bachillerato		
Dirección	C/ San Francisco S/N		
Municipio	Alba de Tormes	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	1980
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge García Grande	NIF(NIE)	71131636L
Razón social	Garcotec Consultoría Técnica de Construcción SLL	NIF	B47718192
Domicilio	C/ Doctrinos N°6 5ª Izda		
Municipio	Valladolid	Código Postal	47008
Provincia	Valladolid	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	info@2coma2.es	Teléfono	633688006
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.1		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DÍOXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]																												
<table border="1"> <tr><td>&lt; 66.9</td><td>A</td></tr> <tr><td>66.9-108.7</td><td>B</td></tr> <tr><td>108.7-167.3</td><td>C</td></tr> <tr><td>167.3-217.5</td><td>D</td></tr> <tr><td>217.5-267.6</td><td>E</td></tr> <tr><td>267.6-334.5</td><td>F</td></tr> <tr><td>≥ 334.5</td><td>G</td></tr> </table>	< 66.9	A	66.9-108.7	B	108.7-167.3	C	167.3-217.5	D	217.5-267.6	E	267.6-334.5	F	≥ 334.5	G	<table border="1"> <tr><td>&lt; 14.7</td><td>A</td></tr> <tr><td>14.7-23.9</td><td>B</td></tr> <tr><td>23.9-36.8</td><td>C</td></tr> <tr><td>36.8-47.9</td><td>D</td></tr> <tr><td>47.9-58.9</td><td>E</td></tr> <tr><td>58.9-73.7</td><td>F</td></tr> <tr><td>≥ 73.7</td><td>G</td></tr> </table>	< 14.7	A	14.7-23.9	B	23.9-36.8	C	36.8-47.9	D	47.9-58.9	E	58.9-73.7	F	≥ 73.7	G
< 66.9	A																												
66.9-108.7	B																												
108.7-167.3	C																												
167.3-217.5	D																												
217.5-267.6	E																												
267.6-334.5	F																												
≥ 334.5	G																												
< 14.7	A																												
14.7-23.9	B																												
23.9-36.8	C																												
36.8-47.9	D																												
47.9-58.9	E																												
58.9-73.7	F																												
≥ 73.7	G																												
<b>197.6 D</b>	<b>47.1 D</b>																												

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 9/12/2015

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	I.E.S. LEONARDO DA VINCI - COLEGIO PUBLICO COMARCAL "JUAN PABLO II"		
Dirección	CALLE SAN FRANCISCO s/n		
Municipio	ALBA DE TORMES	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	1980
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge Cayón Rodríguez	NIF(NIE)	9796445D
Razón social	INGENIO LEON, S.L.	NIF	B-24609414
Domicilio	GRAN VIA SAN MARCOS 42, 1º B		
Municipio	LEON	Código Postal	24001
Provincia	León	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	jcayon@ingenioleon.com	Teléfono	987221290
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL nº 1.246		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
 160.3 C	 32.4 C

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 25/04/2017

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	IES LEONARDO DA VINCI - Edificio de Ciclo Formativo		
Dirección	C/ San Francisco S/N		
Municipio	Alba de Tormes	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge García Grande	NIF(NIE)	71131636L
Razón social	Garcotec Consultoría Técnica de Construcción SLL	NIF	B47718192
Domicilio	C/ Doctinos N°6 5ª Izda		
Municipio	Valladolid	Código Postal	47008
Provincia	Valladolid	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	info@2coma2.es	Teléfono	633688006
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.1		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]
 < 97.8 A 97.8-158.9 B 158.9-244.5 C 244.5-317.9 D 317.9-391.2 E 391.2-489.0 F ≥ 489.0 G	 < 22.4 A 22.4-36.3 B 36.3-55.9 C 55.9-72.6 D 72.6-89.4 E 89.4-111.8 F ≥ 111.8 G
<b>323.1 E</b>	<b>76.3 E</b>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 14/1/2016

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	IES LEONARDO DA VINCI - EDIF. CICLOS FORMATIVOS		
Dirección	CALLE SAN FRANCISCO s/n		
Municipio	ALBA DE TORMES	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	1997
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge Cayón Rodríguez	NIF(NIE)	9796445D
Razón social	INGENIO LEON, S.L.	NIF	B-24609414
Domicilio	GRAN VIA SAN MARCOS 42, 1º B		
Municipio	LEON	Código Postal	24001
Provincia	León	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	jcayon@ingenioleon.com	Teléfono	987221290
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL nº 1.246		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año]																												
<table border="1"> <tr><td>&lt; 95.7</td><td>A</td></tr> <tr><td>95.7-155.4</td><td>B</td></tr> <tr><td>155.4-239.1</td><td>C</td></tr> <tr><td>239.1-310.9</td><td>D</td></tr> <tr><td>310.9-382.6</td><td>E</td></tr> <tr><td>382.6-478.3</td><td>F</td></tr> <tr><td>≥ 478.3</td><td>G</td></tr> </table>	< 95.7	A	95.7-155.4	B	155.4-239.1	C	239.1-310.9	D	310.9-382.6	E	382.6-478.3	F	≥ 478.3	G	<table border="1"> <tr><td>&lt; 21.2</td><td>A</td></tr> <tr><td>21.2-34.4</td><td>B</td></tr> <tr><td>34.4-52.9</td><td>C</td></tr> <tr><td>52.9-68.8</td><td>D</td></tr> <tr><td>68.8-84.6</td><td>E</td></tr> <tr><td>84.6-105.8</td><td>F</td></tr> <tr><td>≥ 105.8</td><td>G</td></tr> </table>	< 21.2	A	21.2-34.4	B	34.4-52.9	C	52.9-68.8	D	68.8-84.6	E	84.6-105.8	F	≥ 105.8	G
< 95.7	A																												
95.7-155.4	B																												
155.4-239.1	C																												
239.1-310.9	D																												
310.9-382.6	E																												
382.6-478.3	F																												
≥ 478.3	G																												
< 21.2	A																												
21.2-34.4	B																												
34.4-52.9	C																												
52.9-68.8	D																												
68.8-84.6	E																												
84.6-105.8	F																												
≥ 105.8	G																												
<b>231.0 C</b>	<b>46.8 C</b>																												

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 25/04/2017

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	IES LEONARDO DA VINCI - Pabellón Deportivo		
Dirección	C/ San Francisco S/N		
Municipio	Alba de Tormes	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	E1	Año construcción	1970
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Vivienda <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual	<input checked="" type="radio"/> Terciario <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local
---	---

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge García Grande	NIF	71131636L
Razón social	Garcotec Consultoría Técnica de Construcción SLL	CIF	B47718192
Domicilio	C/ Doctrinos Nº6 5ª Izda		
Municipio	Valladolid	Código Postal	47008
Provincia	Valladolid	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail	info@2coma2.es		
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE <sup>3</sup> X v1.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 10/12/2015

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:



# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	I.E.S. LEONARDO DA VINCI - GIMNASIO		
Dirección	CALLE SAN FRANCISCO s/n		
Municipio	ALBA DE TORMES	Código Postal	37800
Provincia	Salamanca	Comunidad Autónoma	Castilla y León
Zona climática	D2	Año construcción	1970
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8430002TL8283S0001SK		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Unifamiliar</li> <li><input type="radio"/> Bloque                         <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Bloque completo</li> <li><input type="radio"/> Vivienda individual</li> </ul> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Edificio completo</li> <li><input type="radio"/> Local</li> </ul>

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jorge Cayón Rodríguez	NIF(NIE)	9796445D
Razón social	INGENIO LEON, S.L.	NIF	B-24609414
Domicilio	GRAN VIA SAN MARCOS 42, 1º B		
Municipio	LEON	Código Postal	24001
Provincia	León	Comunidad Autónoma	Castilla y León
e-mail:	jcayon@ingenioleon.com	Teléfono	987 22 12 90
Titulación habilitante según normativa vigente	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL nº 1.246		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: green;">&lt; 146.2</span> <b>A</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: green;">146.2-237</span> <b>B</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: green;">237.6-365.6</span> <b>C</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: yellow;">365.6-475.2</span> <b>D</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: orange;">475.2-584.9</span> <b>E</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: red;">584.9-731.1</span> <b>F</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: red;">≥ 731.1</span> <b>G</b></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: green;">&lt; 30.7</span> <b>A</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: green;">30.7-49.9</span> <b>B</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: green;">49.9-76.8</span> <b>C</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: yellow;">76.8-99.8</span> <b>D</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: orange;">99.8-122.8</span> <b>E</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: red;">122.8-153.6</span> <b>F</b></div> <div style="margin-bottom: 5px;"><span style="color: red;">≥ 153.6</span> <b>G</b></div> </div>
<span style="font-size: 2em;">←</span> <span style="font-weight: bold; color: green;">348.1 C</span>	<span style="font-weight: bold; color: green;">71.7 C</span> <span style="font-size: 2em;">→</span>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 25/04/2017

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

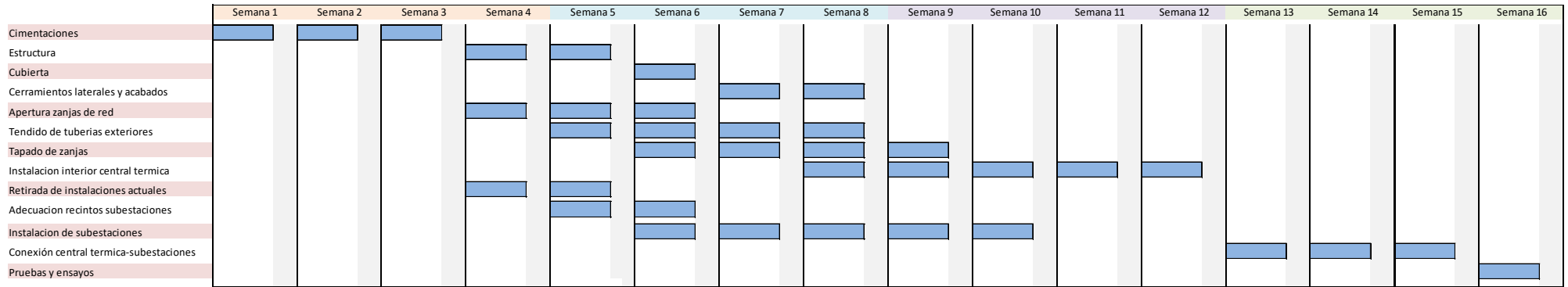


## ANEXO VII: DIAGRAMA DE GANTT

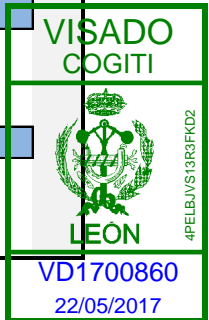
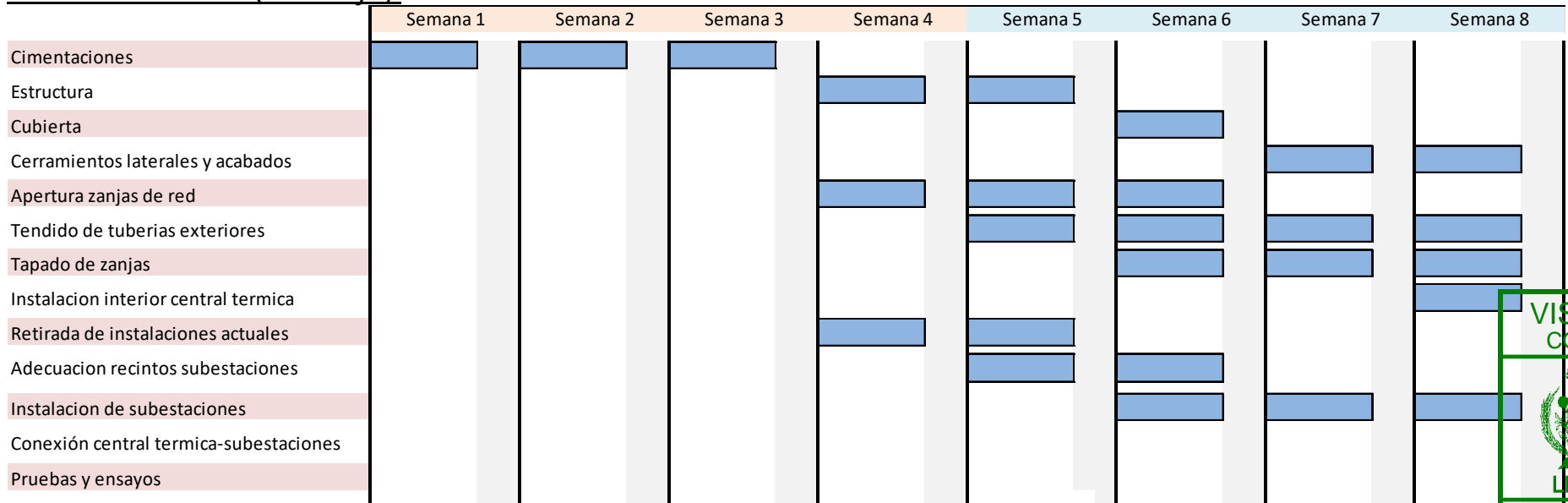




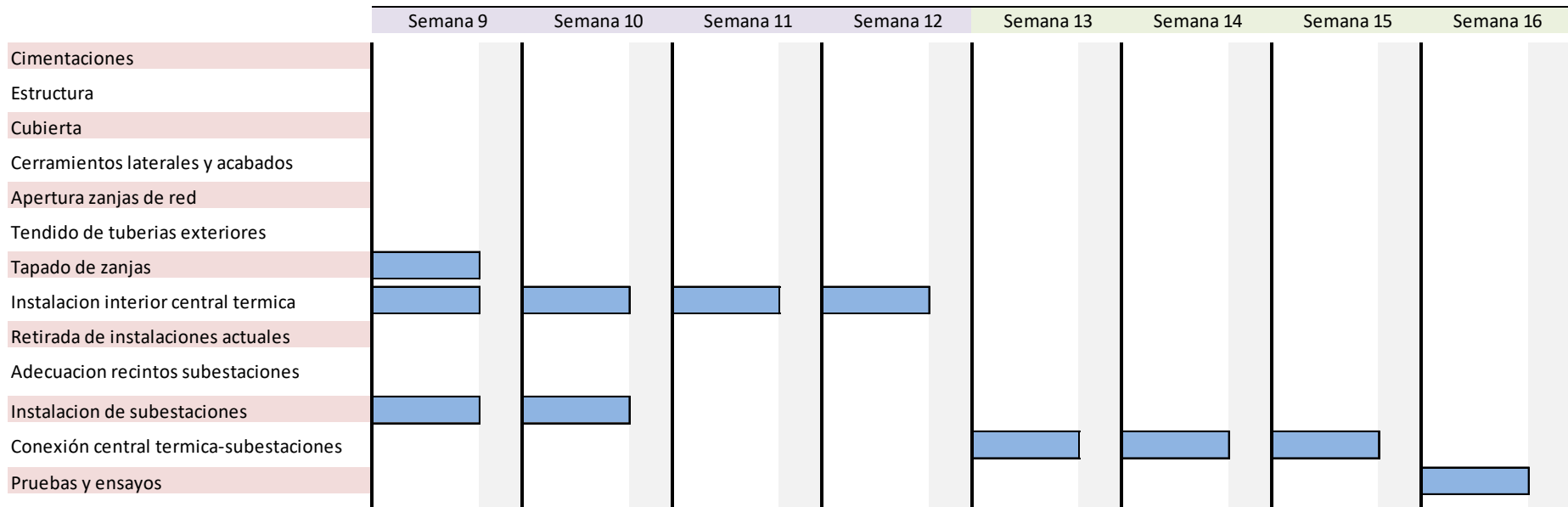
**DIAGRAMA DE GANTT (4meses)**



**DIAGRAMA DE GANTT (meses 1 y 2):**



**DIAGRAMA DE GANTT (meses 3 y 4)**



León, Abril de 2.017  
El Ingeniero Técnico Industrial



Jorge Cayón Rodríguez  
Colegiado N°.-1.246

## Estudio de Seguridad y Salud



## Índice

<b>1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>201</b>
1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	201
<b>2 DATOS GENERALES .....</b>	<b>202</b>
<b>3 LIBROS DE OBRA .....</b>	<b>203</b>
3.1 LIBRO DE INCIDENCIAS .....	203
3.2 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN.....	205
3.3 LIBRO DE VISITAS.....	206
3.4 LIBRO DE ÓRDENES.....	206
<b>4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>207</b>
4.1 SITUACIÓN DE LA OBRA .....	207
4.2 PRESUPUESTO DE LA OBRA .....	207
4.3 PLAZO DE EJECUCIÓN.....	207
4.4 SOLUCIÓN ADOPTADA.....	207
4.4.1 Actuaciones previas.....	207
4.4.2 Acondicionamiento del terreno .....	208
4.4.3 Cimentación y anclajes.....	208
4.4.4 Estructura de acero .....	208
4.4.5 Muros de hormigón .....	208
4.4.6 Cubiertas.....	208
4.4.7 Soleras .....	208
4.4.8 Instalaciones .....	208
4.4.9 Albañilería .....	209
4.4.10 Seguridad y salud.....	209
4.4.11 Control de funcionamiento y calidad .....	209
4.4.12 Acabados .....	209
4.5 SERVICIOS AFECTADOS .....	209
4.6 PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA.....	210
4.7 CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE.....	210
4.8 IDENTIFICACIÓN DE VEHÍCULOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR.....	211
<b>5 PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS .....</b>	<b>212</b>
5.1 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD .....	212
5.1.1 Circulación en obra .....	213
5.1.2 Orden y limpieza .....	213
5.1.3 Protección personal.....	214
5.1.4 Caídas de altura .....	214
5.1.5 Caídas de objetos .....	214
5.1.6 Electricidad.....	215
5.1.7 Maquinaria ligera .....	215
5.1.8 Maquinaria móvil .....	215
5.1.9 Herramientas manuales .....	216
5.1.10 Manipulación manual de cargas .....	216
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....	216



5.3	PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI'S).....	217
5.3.1	Obligaciones del empresario .....	217
5.3.2	Obligaciones del trabajador .....	218
5.3.3	Obligaciones del EPI .....	218
5.3.4	Funciones del EPI .....	218
5.3.4.1	Protección del cráneo .....	218
5.3.4.2	Protección del oído .....	218
5.3.4.3	Protección de los ojos y la cara.....	218
5.3.4.4	Protección de las vías respiratorias .....	219
5.3.4.5	Protección de pies y piernas.....	219
5.3.4.6	Protección de manos y brazos.....	219
5.3.4.7	Protección contra las caídas .....	219
5.3.4.8	Ropa de protección .....	220
<b>6</b>	<b>IMPLANTACIÓN EN OBRA .....</b>	<b>220</b>
6.1	VALLADO O CERRAMIENTO DE LA OBRA .....	220
6.1.1	Valla de chapa metálica .....	221
6.1.2	Valla de malla tipo simple torsión .....	221
6.1.3	Valla móvil de rejilla y pie de hormigón .....	222
6.2	TALLERES .....	222
6.3	ZONAS DE ACOPIO Y ALMACENES.....	222
6.4	INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES .....	222
6.5	ACCESOS Y RAMPAS .....	223
6.6	VÍAS DE CIRCULACIÓN .....	223
6.6.1	Circulación del personal de obra .....	223
6.6.2	Circulación de vehículos de obra .....	224
6.7	SEÑALIZACIÓN .....	224
6.8	PLAN DE EVACUACIÓN .....	225
6.8.1	Indicaciones que debe seguir todo el personal de obra.....	225
6.8.1.1	Si presencia un accidente que produzca lesiones a una persona.....	225
6.8.1.2	Deberá tener siempre presente.....	226
6.8.1.3	Recuerde.....	226
6.8.1.4	Cualquier persona que descubra el comienzo de un incendio .....	226
6.9	PRIMEROS AUXILIOS .....	228
6.10	ITINERARIO DE EVACUACIÓN DE OBRA .....	229
6.11	ITINERARIO DE ACCESO A CENTRO ASISTENCIAL PARA ACCIDENTES GRAVES .....	229
6.12	TELÉFONOS DE INTERÉS.....	229
6.13	INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	230
6.13.1	Condiciones técnicas de instalación.....	230
6.13.2	Condiciones preventivas de la instalación .....	231
6.13.2.1	Sistema de protección contra contactos indirectos.....	232
6.13.2.2	Normas de prevención tipo para los cables.....	232
6.13.2.3	Normas de prevención tipo para los interruptores .....	233
6.13.2.4	Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos .....	233
6.13.2.5	Normas de prevención tipo para las tomas de energía .....	233



6.13.2.6	Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.....	234
6.13.2.7	Normas de prevención tipo para las tomas de tierra .....	234
6.13.2.8	Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.....	234
6.13.2.9	Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.....	235
6.14	<b>MEDIDAS CONTRA INCENDIOS .....</b>	<b>235</b>
6.14.1	Normas básicas de prevención de incendios .....	235
6.14.2	Normas generales de prevención de incendios.....	236
<b>7</b>	<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>237</b>
7.1	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR FASES GLOBALES .....</b>	<b>241</b>
7.1.1	Actuaciones previas.....	241
7.1.1.1	Vallado o cerramiento de la obra .....	241
7.1.1.2	Carga, descarga y acopio de materiales .....	242
7.1.1.3	Labores de medición y replanteo del solar.....	243
7.1.1.4	Instalación de casetas prefabricadas de obra.....	247
7.1.1.5	Instalación eléctrica provisional .....	248
7.1.1.6	Instalación de abastecimiento y saneamiento provisional.....	250
7.1.1.7	Señalización en general .....	250
7.1.2	Acondicionamiento del terreno .....	253
7.1.2.1	Movimiento de tierras .....	253
7.1.2.2	Transporte a vertedero .....	255
7.1.3	Cimentación y anclajes .....	257
7.1.3.1	Trabajos de encofrado y desencofrado .....	257
7.1.3.2	Ferrallado y colocación de placas de anclaje .....	259
7.1.3.3	Hormigonado de zapatas y zunchos.....	261
7.1.4	Estructura metálica .....	262
7.1.4.1	Montaje de estructura metálica.....	262
7.1.4.2	Pintado de estructura metálica.....	266
7.1.5	Muros de hormigón .....	268
7.1.5.1	Paneles prefabricados de hormigón .....	268
7.1.6	Cubiertas.....	269
7.1.6.1	Montaje de cubierta de chapa simple o panel .....	269
7.1.7	Pavimentación de la pista y soleras.....	271
7.1.7.1	Soleras de hormigón.....	272
7.1.8	Instalaciones .....	274
7.1.8.1	Instalación eléctrica y comunicaciones.....	275
7.1.8.2	Instalación de fontanería y gas.....	276
7.1.8.3	Instalación de aire comprimido.....	278
7.1.9	Albañilería .....	280
7.1.9.1	Enfoscados y enlucidos .....	280
7.1.9.2	Alicatados .....	282
7.1.9.3	Falsos techos.....	283
7.1.9.4	Pintura y barnizado .....	285
7.1.9.5	Carpintería metálica y cerrajería .....	286



7.1.9.6	Montaje de vidrio.....	288
7.1.9.7	Impermeabilización .....	289
7.1.9.8	Solados .....	290
7.1.9.9	Urbanización.....	291
7.1.10	Seguridad y salud .....	292
7.1.10.1	Montaje y desmontaje de las medidas de seguridad en cubierta .....	292

**8 ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES 300**

8.1	ANDAMIOS .....	300
8.1.1	Andamios colgados .....	300
8.1.2	Andamios metálicos tubulares.....	301
8.1.3	Andamios de borriquetas.....	303
8.1.4	Andamios de columna o plataformas elevadoras sobre mástil.....	304
8.2	PLATAFORMAS DE TRABAJO .....	305
8.3	ESCALERAS.....	306
8.4	PLATAFORMAS DE CARGA Y DESCARGA .....	307
8.5	PUNTALES .....	308
8.6	ESLINGAS, CADENAS, CABLES Y GANCHOS .....	309
8.7	CUBOS DE HORMIGONADO .....	310
8.8	CASTILLETES DE HORMIGONADO .....	311

**9 ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR MAQUINARIA . 312**

9.1	TURISMO O FURGONETA .....	312
9.2	EXCAVADORAS .....	313
9.3	RETROCARGADORA.....	316
9.4	DUMPERS .....	319
9.5	MARTILLO HIDRÁULICO SOBRE RETROCARGADORA.....	321
9.6	CAMIIONES DE TRANSPORTE.....	322
9.7	CAMIÓN GRUA.....	324
9.8	CAMIÓN BASCULANTE .....	327
9.9	CAMIÓN HORMIGONERA.....	329
9.10	PLATAFORMAS ELEVADORAS.....	332
9.11	GRUPO ELECTRÓGENO .....	334
9.12	HERRAMIENTAS MANUALES .....	336
9.13	HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES EN GENERAL.....	337
9.14	RADIAL .....	339
9.15	SIERRA DE DISCO .....	342
9.16	TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL.....	344
9.17	SOLDADORA ELÉCTRICA .....	345
9.18	SOLDADORA OXICORTE .....	347

**10 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA ..... 349**

10.1	SERVICIO DE PREVENCIÓN .....	349
10.2	CONTROLES PERIÓDICOS.....	349
10.3	FORMACIÓN Y ENTREGA DE EPI'S .....	349
10.4	DIRECCIONES DE INTERÉS .....	349



10.5	ESTRUCTURA PREVENTIVA DE OBRA .....	350
10.5.1	Director/Gerente.....	350
10.5.2	Jefe de obra .....	351
10.5.3	Encargado .....	351
10.5.4	Operarios .....	352
10.5.5	Coordinador del plan de prevención.....	352
10.5.6	Trabajador encargado de las medidas de emergencia.....	353
10.5.7	Recurso preventivo .....	353
10.5.8	MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y EVACUACIÓN.....	139
10.5.9	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	139
10.5.10	RECONOCIMIENTO MÉDICO.....	139
<b>11</b>	<b>REQUISITOS DE SUBCONTRATACIÓN.....</b>	<b>139</b>
<b>12</b>	<b>COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....</b>	<b>141</b>
12.1	DEFINICIONES.....	141
12.2	OBJETIVOS DE LA COORDINACIÓN .....	141
12.3	CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO 142	
12.4	CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN CENTRO DE TRABAJO DEL QUE UN EMPRESARIO ES TITULAR.....	143
12.5	CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN CENTRO DE TRABAJO CUANDPAG. E61X4ISDeTE762UN EMPRESARIO PRINCIPAL.....	143
12.6	MEDIOS DE COORDINACIÓN .....	143
12.7	COORDINACIÓN DE OBRA .....	144
<b>13</b>	<b>LEGISLACION APLICABLE.....</b>	<b>144</b>
<b>14</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>146</b>





## 1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud. Ha sido elaborado en base al proyecto básico de ejecución y en coherencia con su contenido.

La redacción del presente Estudio de Seguridad y Salud integrado en el proyecto de ejecución de la obra "MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI EN ALBA EN TORMES (SALAMANCA)\_ EXPEDIENTE 01026.2017.01. LOTE 8", tiene por objeto servir de referencia al contratista adjudicatario de la ejecución de la obra, para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, si bien el Plan habrá de ajustarse a los procedimientos de trabajo que tenga establecidos la susodicha contrata con toda la fidelidad que sea posible.

### 1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objetivo fundamental de este Estudio de Seguridad y Salud es colaborar en la medida de lo posible, para que la ejecución de la obra en sí, permita a todos los intervinientes gozar de SALUD. Concepto que debe ser entendido en una sociedad moderna como bienestar físico, mental y social completo. También servirá de guía al contratista, para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud.

Se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al Contratista, el contenido de este Estudio de Seguridad y Salud, sea lo más coherente con la tecnología utilizable en el mismo, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que elabore, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Es obligación del Contratista disponer de los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesaria para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro.

Concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente; se consideran todos de un mismo rango:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los procedimientos de trabajo y organización previstos para la ejecución de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, para poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar todas las unidades de obra del proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción.
- Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y de organización que eliminen o disminuyan los riesgos.
- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo.
- Relacionar los riesgos inevitables especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos mediante los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.
- Diseñar, proponer y poner en práctica tras la toma de decisiones de proyecto y como consecuencia de la tecnología que va a utilizar: las protecciones colectivas, equipos de

- protección individual, procedimientos de trabajo seguro, los servicios sanitarios y comunes, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.
- Presupuestar adecuadamente los costes de la prevención.
  - Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por el contratista y formar parte, junto al Plan de Seguridad y Salud y al Plan de prevención del mismo, de las herramientas de Planificación e implantación de la prevención en obra.
  - Divulgar la prevención proyectada para esta obra, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista en su momento basándose en este Estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y se espera que sea capaz por sí misma, de animar a todos los que intervengan en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que en general van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y Planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.
  - Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
  - Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la oportuna a su caso concreto y aplicado con la máxima celeridad y eficacia posible.
  - Expresar un método formativo e informativo para prevenir los accidentes, llegando a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
  - Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su presupuesto, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.
  - Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso, mantenimiento y las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se elaborará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

## 2 DATOS GENERALES

Proyecto	PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI EN ALBA EN TORMES (SALAMANCA) EXPEDIENTE 01026.2017.01. LOTE 8
Promotor	Ente Público Regional de la Energía de Castilla y León (EREN) CIF: Q-7450005; Dirección: Av. de los Reyes Leoneses, 14; Localidad: 24008 León
Titular de la instalación	I.E.S. Leonardo da Vinci – Junta de Castilla y León – Consejería de Educación CIF: S4711001J; Dirección: Calle San Francisco, s/n, Localidad: 37800 Alba de Tormes, (Salamanca)
Emplazamiento	I.E.S. Leonardo da Vinci Dirección: Calle San Francisco, s/n, Localidad: 37800 Alba de Tormes, (Salamanca)

**VISADO  
COGITI**



4PELBV513R3FK02

**VD1700860**  
22/05/2017

Autor del proyecto de ejecución. Autor del ESS.	Jorge Cayón Rodríguez NIF:9.796.445-D; Colegiado: Nº 1.246 Ingeniero Técnico Industrial Dirección: Gran Vía de San Marcos, 42 – 1ºB Localidad: 24.001 - León
Presupuesto de ejecución material de la obra (PEM)	189.807,54 €

Director de obra. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra	Jorge Cayón Rodríguez NIF:9.796.445-D; Colegiado: Nº 1.246 Ingeniero Técnico Industrial INGENIO LEON; S.L. Dirección: Gran Vía de San Marcos, 42 – 1ºB Localidad: 24.001 – León Nº de teléfono móvil: 627 47 10 50
--	---

Empresa constructora	
Modalidad del servicio de prevención	
Autor del PSS	
Empresa responsable del PSS	
Presupuesto de ejecución material de Seguridad y Salud de la Obra	1.375,93 €

Fecha de inicio de los trabajos	
Plazo de ejecución	4 meses
Número máximo de trabajadores	8 trabajadores en momento punta

### 3 LIBROS DE OBRA

#### 3.1 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Se dispondrá un único ejemplar de libro por obra, no obstante, en caso de agotarse las hojas se habilitarán los libros sucesivos que sean necesarios.

El libro de incidencias será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente.



cuando se trate de obras de las Administraciones públicas. Al existir un control sobre la expedición del libro de incidencias éste debe estar debidamente numerado y constar en un registro.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en obra. Estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador, en poder de la dirección facultativa de la obra.

Además del coordinador, a dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, contratistas y subcontratistas y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

Será el coordinador o en su caso la dirección facultativa los que informen, a todos los que tienen capacidad para acceder a dicho libro, del lugar destinado para su ubicación en la obra, así como del procedimiento de acceso a dicho libro.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Según la regulación que el RD 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, realiza del Libro de Incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a remitirlo a la Inspección de Trabajo en los dos casos que expresamente contempla, a saber:

- Cuando exista incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello.
- Cuando se ordene la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, por haberse apreciado circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, tal y como establece el artículo 14 del citado Decreto (nueva redacción del apartado 4 del artículo 13 del RD 1627/97)

Se considera que ello no impide que, si el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra lo estima oportuno, remita a la Inspección también otro tipo de anotaciones.

Analizando los casos más evidentes:

- En caso de accidente: Aun cuando el accidente laboral no figura entre los supuestos que prevé la norma para la remisión del Libro de Incidencias (salvo que el accidente se haya causado por circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores que persistan tras el mismo, lo que implicaría la necesidad de paralizar los tajos, con la consiguiente obligación de anotación en el Libro y de su remisión a la Inspección), se considera conveniente su remisión. Como es sabido, la empresa está obligada a comunicar los accidentes a la

Autoridad Laboral, por lo que ésta ya va a conocer el siniestro por esta vía. Pero se entiende que lo que abunda no daña, y los técnicos pueden aprovechar ese medio (el libro de incidencias y su puesta en conocimiento a la Inspección) para formular las oportunas observaciones, que sin duda serán conocidas por el Inspector antes de emitir su informe. Sólo por eso parece interesante esa remisión. Como se desprende de lo anterior, entendemos que el accidente no implica necesariamente la paralización de la obra si se considera que no existen ó persisten esas "circunstancias de riesgo grave e inminente".

- Cambio de Coordinador: Según la Orden TIB/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. Se establece en el Artículo 2, punto 2; que en las obras de construcción la comunicación de apertura del centro de trabajo deberá ser previa al comienzo de los trabajos, deberá exponerse en la obra en lugar visible, se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente y se efectuará únicamente por los empresarios que tengan la condición de contratistas conforme al indicado real decreto. A tal efecto el promotor deberá facilitar a los contratistas los datos que sean necesarios para el cumplimiento de dicha obligación. La comunicación se cumplimentará según el modelo oficial que figura en el anexo (partes A y B).
- Nuevo contratista: Según la Orden TIB/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. Se establece en el Artículo 1, punto 2; la obligación de efectuar la comunicación incumbe al empresario (contratista), cualquiera que sea la actividad que realice, con independencia de las comunicaciones que deban efectuarse o de las autorizaciones que deban otorgarse por otras autoridades, de conformidad con el anexo del Real Decreto-ley 1/1986, de 14 de marzo, o con la normativa vigente en cada caso.

### 3.2 LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Es un libro habilitado por la Autoridad Laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra. En definitiva, sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.

Según el R.D.1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, cada contratista con empresas subcontratadas y/o autónomos deberá disponer de un libro de subcontratación en obra. Las empresas subcontratistas no deben llevar libro de subcontratación y sus subcontratas quedarán registradas en el libro de subcontratación del contratista.

Con respecto al libro de subcontratación el contratista deberá:

- Tenerlo presente en la obra.
- Mantenerlo actualizado.
- Conservarlo durante los 5 años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
- Permitir el acceso a:
  - o Promotor, dirección facultativa y coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
  - o Empresas y trabajadores autónomos de la obra.
  - o Técnicos de prevención.
  - o Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.

- o Autoridad laboral.

En obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que la incorpore al Libro del Edificio. El contratista conservará en su poder el original.

El contratista deberá presentar el libro de subcontratación a la autoridad laboral de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio se ejecute la obra, para que ésta proceda a su habilitación. (El Modelo del Libro de Subcontratación figura en el Anexo III del R.D. 1109/2007).

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá comunicar la subcontratación anotada:

- Al coordinador de seguridad y salud y éste informar a las demás empresas contratistas de la obra.
- A los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato.
- En caso de ampliación excepcional de la subcontratación, deberá ponerlo también en conocimiento de la Autoridad laboral.

### 3.3 LIBRO DE VISITAS

La Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social, establece en su artículo 21.6 referido a las modalidades y documentación de la actuación inspectora, que los funcionarios actuantes extenderán diligencia por escrito de cada actuación que realicen con ocasión de las visitas a los centros de trabajo o de las comprobaciones efectuadas mediante comparecencia del sujeto inspeccionado en dependencias públicas.

Mediante Orden del titular del Ministerio de Empleo y Seguridad Social se determinarán los hechos y actos que deban incorporarse a las diligencias, su formato y su remisión a los sujetos inspeccionados, teniendo en cuenta que, en lo posible, se utilizarán medios electrónicos y que no se impondrán obligaciones a los interesados para adquirir o diligenciar cualquier clase de libros o formularios para la realización de dichas diligencias.

### 3.4 LIBRO DE ÓRDENES

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

### 4.1 SITUACIÓN DE LA OBRA

Emplazamiento	I.E.S. Leonardo da Vinci Dirección: Calle San Francisco, s/n, Localidad: 37800 Alba de Tormes, (Salamanca)
---------------	--

### 4.2 PRESUPUESTO DE LA OBRA

Presupuesto de ejecución material de la obra (PEM)	189.807,54 €
Presupuesto de ejecución material de Seguridad y Salud de la Obra	1.375,93 €

### 4.3 PLAZO DE EJECUCIÓN

Fecha de inicio de los trabajos	
Plazo de ejecución	4 meses

### 4.4 SOLUCIÓN ADOPTADA

La obra consiste en la construcción de una sala de calderas y la realización de una red de calor. El acceso a la obra se realiza por vial urbanizado. El edificio se desarrolla en planta baja.

Con carácter general, las actividades a realizar en la ejecución del proyecto y sobre las que se realiza el ESS son:

- Actuaciones previas.
- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentación y anclajes.
- Estructura de acero.
- Muros de hormigón.
- Cubiertas.
- Soleras
- Instalaciones.
- Albañilería.
- Seguridad y salud.
- Control de funcionamiento y calidad.
- Acabados.

#### 4.4.1 Actuaciones previas

Se trata de una serie de labores que pretenden determinar la organización superficial de la obra. Se valla y señaliza la obra para impedir el paso a personas ajenas a los trabajos.

Se colocan las casetas de obra y se marcan o distribuyen los espacios para acopios de material, etc.

En primer lugar se hace el replanteo, para que las máquinas de movimiento de tierra puedan acondicionar el lugar donde se plantea la construcción de la sala de calderas.

#### **4.4.2 Acondicionamiento del terreno**

En esta fase se contempla el relleno y compactación de material para asegurar un firme de trabajo, y el transporte de material sobrante fuera de la parcela, etc.

#### **4.4.3 Cimentación y anclajes**

La cimentación de la Sala de Calderas se resuelve mediante zapatas aisladas centradas unidas mediante zunchos de atado.

En las zapatas se dejarán embebidos los pernos de anclaje preparados para recibir la estructura metálica.

#### **4.4.4 Estructura de acero**

La estructura de la Sala de Calderas se resuelve a base de estructura metálica a dos aguas. La estructura central del edificio se resuelve mediante un pórtico simple, colocando un pilar laminado tipo HEB y un dintel laminado tipo IPE. Sobre los dinteles se realiza una distribución de correas en disposición longitudinal utilizando perfiles laminado tipo IPE.

#### **4.4.5 Muros de hormigón**

En la obra nos encontramos con muros prefabricados utilizados como cerramiento de fachada.

#### **4.4.6 Cubiertas**

La cubierta de la Sala de Calderas se ejecutará a base de paneles de doble chapa de acero con núcleo de espuma de poliuretano de  $40 \text{ kg/m}^3$  de densidad y espesor 30 mm.

#### **4.4.7 Soleras**

La solera de la sala de calderas se realizará con hormigón pulido armado con mallazo. La solera se asentará sobre una capa de encachado de piedra compactado mecánicamente.

#### **4.4.8 Instalaciones**

La obra comprende la ejecución de instalación eléctrica, de fontanería, de protección contra incendios, etc.

Por debajo de la cimentación se colocará una red de tierras formada por una pica de 1,5 m clavada en el fondo de la zapata unida mediante grapas a un cable de cobre trenzado de  $35 \text{ mm}^2$  de sección y este unido mediante conector a un tornillo soldado en la placa base de la estructura.



#### **4.4.9 Albañilería**

Las partidas de albañilería se concentran en la construcción de la Sala de Calderas. Los acabados de estas zonas figuran en los detalles constructivos de proyecto.

#### **4.4.10 Seguridad y salud**

El aspecto más importante a considerar en ese capítulo es el de la colocación de los propios medios de seguridad.

El montaje y desmontaje de las redes necesarias para seguridad en cubierta se realizará siempre desde plataforma articulada. Se colocará una red de protección perimetral y horizontal en cubierta.

#### **4.4.11 Control de funcionamiento y calidad**

En este capítulo se recogen, básicamente, los aspectos a tener en cuenta en cuanto a seguridad en el caso en que las personas encargadas de realizar pruebas de control de calidad accedan al recinto donde se está ejecutando la obra.

En el capítulo de estructura las medidas de control de calidad se llevarán a cabo en taller, ya que en obra los únicos procesos que existen son los de ensamblado de piezas.

En el capítulo de cimentación la persona encargada del control de calidad de los hormigones accederá a la parcela según indicaciones del encargado de obra, que es el agente que conoce los tajos en ejecución y los posibles riesgos que pudieran producirse.

#### **4.4.12 Acabados**

En esta parte de obra se lleva a cabo la limpieza y recogida de materiales de la obra para su entrega. En general la obra ya está terminada.

Siempre que se realicen trabajos en altura se llevarán a cabo desde plataforma articulada.

Los trabajos de carga de materiales para su devolución atenderán a las mismas medidas de seguridad que las consideradas en el apartado de actuaciones previas, donde los materiales llegaban a obra para su utilización.

### **4.5 SERVICIOS AFECTADOS**

Antes de comenzar los trabajos se llevará a cabo la localización de los servicios, tanto subterráneos como aéreos, que puedan ser afectados, a fin de tomar las medidas de control necesarias para evitar los riesgos derivados como: explosiones, incendios, contactos eléctricos, inundaciones, etc.

A tal fin se recabará información del Ayuntamiento y compañías suministradoras de las conducciones de agua, gas, electricidad y comunicaciones potencialmente afectadas, solicitando por escrito un plano de la obra en el que figuran todos los datos de tipo de conducción, trazado, profundidad y características de cada tipo de servicio.

Visitada la parcela donde se ejecutará la obra, las interferencias con servicios públicos estimadas son:

SERVICIO PUBLICO	INTERFERENCIA
Red eléctrica aérea	NO
Red eléctrica subterránea	SI
Red de fontanería	SI
Red de saneamiento	SI
Comunicaciones	NO
Conducción de gas	NO
Tráfico rodado	NO
Circulaciones peatonales	SI

Si durante la realización de trabajos en la obra se detectasen algunas de las interferencias referidas, se acordonará la zona y se solicitará a la entidad correspondiente, por escrito, proceder a la desviación o corte temporal de las mismas y se elaborará un anexo al PSS en el que se recogerán las medidas preventivas a adoptar.

#### 4.6 PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA

El personal previsto para la realización de las obras se estima en el siguiente cuadro:

UNIDAD CONSTRUCTIVA	NUMERO MAXIMO DE TRABAJADORES
Actuaciones previas	3
Acondicionamiento del terreno	3
Cimentación y anclajes	4
Estructura de acero	4
Muros de hormigón	4
Cubiertas	3
Soleras	5
Instalaciones	3
Albañilería	3
Seguridad y salud	3
Control de funcionamiento y calidad	1
Acabados	3

Todos los trabajadores recibirán información de los trabajos a realizar y de los riesgos que conllevan.

#### 4.7 CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Por la situación de la obra no existe ninguna variable de tipo climático específica a tener en cuenta.

Para prever el vuelco por acción del viento las estructuras deberán estar apuntaladas y arriostradas.

El cerramiento perimetral propiamente dicho, no se instalará en presencia de viento.

En el caso de la aparición de vientos con velocidades superiores a 60 km/h se suspenderá la elevación de cargas con grúas y los trabajos en altura expuestos, como por ejemplo los realizados desde plataformas elevadoras, etc.



En cuanto a heladas no se espera que tengan presencia, pero si se produjeran, el Contratista propondrá las medidas preventivas a observar ante tales condiciones meteorológicas.

En presencia de lluvias, se extremarán las precauciones ante los trabajos que impliquen la exposición de los trabajadores a este fenómeno meteorológico.

Se suspenderán los trabajos que impliquen exposición de los trabajadores ante tormenta con aparato eléctrico (truenos y relámpagos).

Para evitar los golpes de calor, los encargados velarán para que a los operarios no les falte agua potable, con el fin de evitar potenciales estados de deshidratación. En caso extremo de altas temperaturas y pastos más o menos secos, se hace necesario recalcar la necesidad de prestar especial atención a los trabajos en caliente (soldaduras, oxicortes, cortes con radial, amolados, etc.), pues el riesgo de incendio es muy alto en esa época del año, y un chorro de chispas o una gota de fundición transportada por el viento puede ser el origen de un incendio. Por tanto, cuando se trabaje en caliente, se procederá en primer lugar a limpiar el entorno de las zonas de trabajo de la mayor cantidad de carga al fuego (papeles, rastrojos, proteger arbustos, etc.) y en segundo, si está presente el viento, se

#### 4.8 IDENTIFICACIÓN DE VEHÍCULOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR

En la siguiente tabla se identifican los diferentes vehículos, máquinas y medios auxiliares a emplear en la obra reflejando el capítulo en el que se van a utilizar.

VEHÍCULOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES												
	Actuaciones previas	Acondicion. terreno	Cimentación y anclajes	Estructura de acero	Muros de hormigón	Cubiertas	Soleras	Instalaciones	Albañilería	Seguridad y salud	Control de calidad	Acabados
Turismo	X							X	X		X	X
Furgoneta	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Camión Grúa	X		X	X	X	X	X		X	X		X
Camión Hormigonera			X		X		X		X		X	
Camión Basculante		X							X			X
Camión de transporte	X			X	X	X	X		X	X		X
Retroexcavadora		X	X		X			X				
Martillo hidráulico		X										
Dumper		X	X				X	X				X
Pisón Vibrante		X					X	X				X
Escaleras		X	X	X	X	X		X	X	X		
Grupo eléctrico		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Eslingas y cables	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X
Herr. manuales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Herr. eléctricas manuales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Perforadora corte húmedo			X									
Radial			X		X	X	X	X	X	X		X
Sierra de disco			X		X				X			

Plataforma de elevación			X	X	X	X		X	X	X		X
Manipulador telescópico			X	X	X	X		X	X			
Compresor portátil		X	X						X			
Martillo neumático		X	X						X			
Puntales			X		X				X			X
Bomba de hormigón			X		X		X					
Aguja eléctrica			X				X					

## 5 PREVENCIÓN GENERAL DE RIESGOS

### 5.1 NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Existen una serie de riesgos que aparecen durante toda la duración de la obra:

- Riesgos a causa de terceros por entrar en la obra sin permiso, en particular en horas en las que los trabajadores no están produciendo.
- Riesgos ocasionados por trabajar en condiciones climáticas desfavorables, tales como lluvias, altas o bajas temperaturas.
- Riesgos producidos por el uso de maquinaria.
- Contactos directos o indirectos con energía eléctrica.

De la misma forma que algunos riesgos aparecen en todas las fases de la obra, se pueden enunciar normas que deben cumplirse en todo momento:

- El personal ajeno subcontratado atenderá a las mismas normas de seguridad que el personal propio, siendo advertidos los subcontratados, antes del inicio de los trabajos, de sus obligaciones al respecto.
- Todos los trabajos se realizarán por personal especializado.
- Todas las personas cumplirán con sus obligaciones particulares.
- La empresa constructora acreditará mediante certificado médico que los operarios son aptos para el trabajo a desarrollar.
- Se realizará una vigilancia permanente para que los elementos delimitadores del acceso público a la obra permanezcan cerrados.
- Todos los medios de protección colectiva tendrán un mantenimiento adecuado.
- Es obligatorio el uso de los equipos de protección individual.
- Existirá una vigilancia permanente del cumplimiento de las normas preventivas.
- Se utilizará maquinaria que cumpla con la normativa vigente.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de toda la maquinaria, desde el punto de vista mecánico.
- La utilización, reparación y mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo por personal especializado, es decir, antes de la utilización de una máquina herramienta, el operario estará provisto del documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina.
- Se colocarán señales de prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocarán señales de:
  - o Prohibición.
  - o Obligación.
  - o Advertencia
- Se colocarán carteles informativos dentro de la obra.
- Las señales y carteles informativos utilizados serán normalizados.
- Los locales donde se almacene gasolina, oxígeno o gases estarán aislados, dotados de extinguidor de incendios y bien ventilados. No se encenderán lámparas de soldar cerca de material inflamable.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 1 lux a una altura en torno a los 2,00 m.
- La iluminación con portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

### **5.1.1 Circulación en obra**

Las normas generales de seguridad para circulación en obra deben cumplirse son:

- Las personas accederán a la obra por la entrada de personal y no por la de vehículos.
- Se cumplirá en todo momento con la señalización establecida.
- Los lugares por donde circule el personal estarán suficientemente iluminados a fin de evitar accidentes.
- Para salvar vanos se utilizarán pasarelas adecuadas.
- Las barandillas, cuando estén a más de 2 metros de altura, se asegurarán anclándolas en los extremos.
- El ancho mínimo de las barandillas será de 60 cm.
- En rampas la superficie será antideslizante por medio de travesaños o similares.
- La circulación estará planificada, no improvisada.
- Los pasos o caminos de comunicación interior y exterior de la obra se mantendrán libres en todo momento y se señalarán las zonas en las que exista cualquier tipo de riesgo.
- Se dispondrán accesos protegidos, fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

### **5.1.2 Orden y limpieza**

Las normas generales de seguridad a tener en cuenta en cuanto al orden y limpieza en obra deben cumplirse son:

- Se mantendrá y colaborará para que el sitio de trabajo se mantenga ordenado, limpio y seguro.
- Se espera que todos los trabajadores tengan interés personal en el orden y aseo del sitio de trabajo.
- No se obstruirán las vías de circulación.
- El material se almacenará de forma ordenada, dejando pasillos adecuados para el tránsito y en condiciones que garanticen la estabilidad de los mismos. No se apilará material en las zonas de tránsito ni en la parte intermedia de vanos, sino junto a muros y pilares.
- Se eliminarán los obstáculos del área de trabajo para evitar el riesgo de tropezar y estrellarse contra los alrededores.
- Se acoplarán los materiales correctamente y se calzarán los tubos y similares para que no puedan rodar.
- Se recogerá la madera del desencofrado eliminando las puntas o remachándolas.
- Se usarán los recipientes adecuados para los desperdicios.
- Deben limpiarse los derrames de aceites y otros desperdicios en los pasillos o sitios donde se puedan ocasionar caídas.
- Se informará al respectivo coordinador o técnico de área, tan pronto como sea posible, acerca de cualquier filtración de aceite o de otras sustancias.
- No se acumularán escombros salvo que se delimite una zona específica para ello. En caso contrario se evacuarán con la mayor premura posible.
- Se vigilarán con esmero las instalaciones sanitarias para que sean utilizadas adecuadamente y estén siempre en perfectas condiciones de limpieza.

### 5.1.3 *Protección personal*

Las normas generales para protección personal deben cumplirse son:

- Se utilizará siempre el equipo de seguridad que la empresa pone a disposición de los trabajadores.
- Si se observase alguna deficiencia en el equipo personal de seguridad se pondrá en conocimiento de los superiores.
- Se mantendrá el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando esté deteriorado se pedirá que sea cambiado por otro nuevo y correcto.
- Se utilizará el casco en todo momento y con especial cuidado en aquellos trabajos con riesgo de lesiones en la cabeza.
- Si se ejecutan o se presencian trabajos con proyecciones, salpicaduras, deslumbramientos, etc., se utilizarán las gafas de seguridad.
- Siempre se utilizará el calzado de seguridad y de manera especial cuando se trate de trabajos con riesgo de lesiones en los pies.
- Se utilizará el equipo específico de seguridad en caso de riesgo para las vías respiratorias u oídos.
- Cuando se trate de trabajos en altura se utilizará el cinturón de seguridad más apropiado.
- Se utilizar monos, buzos o ropa específica de trabajo. Nunca se llevarán partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.
- Si algún equipo específico de trabajo no se supiera utilizar o se plantease alguna duda de utilización se preguntará a la persona responsable de la obra.
- Los carteles y propaganda empleados por el servicio de Seguridad e Higiene tendrán la mayor difusión entre el personal.

### 5.1.4 *Caídas de altura*

Las normas generales de seguridad en cuanto a las caídas en altura deben cumplirse son:

- Se utilizarán los medios auxiliares adecuados para los trabajos en altura (escaleras, andamios etc.), de modo que se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Se asegurará que los bordes de los forjados están protegidos con barandillas, redes o similares.
- Se protegerán los huecos y las escaleras.
- Las barandillas tendrán 90 cm de alto y estarán provistas de listón intermedio y rodapié.
- Se comprobará que las redes están bien colocadas y que carecen de aberturas por donde puedan caer los trabajadores.
- Nadie retirará las protecciones si no está autorizado.
- No se pisará sobre materiales frágiles susceptibles de originar caídas: placas de fibrocemento, bovedillas, falsos techos, etc.
- Siempre, cuando se esté trabajando a más de 2 m de altura, se tendrá especial cuidado en la protección.

### 5.1.5 *Caídas de objetos*

Las normas generales a tener en cuenta en cuanto a la caída de objetos deben cumplirse son:

- Se procurará no situarse debajo de cargas suspendidas.
- Los ganchos siempre estarán provistos de pestillo de seguridad.
- Se vigilará el estado de los cables, cuerdas, eslingas, etc.
- No se acopiará material en los bordes de los forjados.

- Se comprobará el amarre de los palets.
- En vías de circulación y accesos, donde exista peligro de caída de objetos, se asegurará que hay marquesinas de protección.
- Se acotarán todas las zonas de la obra donde puedan producirse caídas de materiales, ordenando la entrada y salida por puntos bien señalados y conocidos por el personal.

### **5.1.6 Electricidad**

Las normas generales de seguridad frente a riesgos eléctricos deben cumplirse son:

- Toda instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos adecuados.
- Si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica, se comunicará de inmediato y no se tratará de arreglar.
- Los cables gastados o pelados se repararán inmediatamente.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho- hembra. Nunca se meterán los hilos pelados en los enchufes.
- Se prestará atención a los calentamientos anormales en motores, cables, cuadros, etc. Se comunicará al superior en caso de producirse.
- Si se nota cosquilleo al utilizar un aparato, no se esperará más, se desconectará y notificará de inmediato.
- Se asegurará que la instalación está protegida con diferenciales y toma de tierra u otros sistemas.
- Se guardarán las distancias de seguridad ante los posibles tendidos eléctricos.
- Todas las máquinas que se utilicen en la obra con voltaje de 127 V, o superior, estarán protegidas con un interruptor diferencial provisto de su correspondiente conductor de toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente la anulación de la toma de tierra de las máquinas-herramienta. Se instalará en cada una de ellas una "pegatina" en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.
- Nunca se utilizarán como toma de tierra o neutro las canalizaciones de otras instalaciones.
- Se dispondrá de un cuadro eléctrico de obra, con las protecciones indicadas por la normativa vigente y se realizará un correcto mantenimiento del mismo, vigilando continuamente el funcionamiento de las protecciones contra el riesgo eléctrico.

### **5.1.7 Maquinaria ligera**

Las normas generales de seguridad para la utilización de maquinaria ligera deben cumplirse son:

- Antes de utilizar una máquina se informará bien de su funcionamiento y se leerán las instrucciones aportadas por el fabricante.
- No se suprimirán en ningún caso las carcasas protectoras.
- No se cambiarán interruptores u otros elementos de la máquina, antes informarse.
- No se dejarán las máquinas portátiles conectadas y abandonadas.
- Antes de efectuar alguna operación de reparación o de mantenimiento se desconectará la máquina.

### **5.1.8 Maquinaria móvil**

Las normas generales de seguridad para la utilización de maquinaria móvil deben cumplirse son:

- Se delimitará la zona de trabajo con este tipo de maquinaria.
- Se guardarán en todo momento las distancias de seguridad.

- No se transportará personal en las máquinas bajo ningún concepto.
- Se mirará bien antes de iniciar la marcha atrás y al ponerla en funcionamiento.
- Se advertirá con antelación de las maniobras.
- Se procurará en todo momento dejarse ver y se tendrá especial cuidado con los trabajos en pendientes o junto a bordes de excavación.

### **5.1.9 Herramientas manuales**

Las normas generales de seguridad en el manejo de herramientas manuales deben cumplirse son:

- Se utilizarán las herramientas manuales sólo para sus fines específicos.
- Serán inspeccionadas periódicamente.
- Las herramientas defectuosas serán retiradas de uso.
- No se llevarán herramientas en los bolsillos salvo que estén adaptadas para ello.
- Cuando no se utilicen, se dejarán en lugares donde no puedan producir accidentes.
- Se tendrá cuidado con las rebabas.
- Se utilizarán arandelas protectoras en punteros o similares, para evitar golpes en las manos.
- No se permitirá el uso de herramientas en mal estado, como picos sin aguzar, mangos de pico y pala astillados, punteros botados y con rebajes, etc.

### **5.1.10 Manipulación manual de cargas**

Las normas generales en la manipulación de cargas deben cumplirse son:

- Se apoyarán los pies firmemente separándolos a una distancia de aproximadamente 50 cm uno del otro, mientras se flexionan las rodillas y se mantiene la espalda recta.
- Se utilizará la palma de la mano y las falanges, no solamente las puntas de los dedos para acercar la carga al cuerpo.
- No se girará el cuerpo mientras se sostiene la carga.
- Se evitarán en todo momento las sobrecargas. Una carga excesiva origina lesiones.

## **5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS**

Analizados los riesgos a surgir en el transcurso de la obra, se prevé su eliminación mediante protecciones colectivas en aquellos casos en los que es factible.

- Defensas y Resguardos en máquinas para impedir y dificultar el acceso de las personas a las zonas o puntos de peligro de la máquina, mediante barrera material.
- Entibaciones para resistir las paredes de las excavaciones que ofrezcan riesgo de derrumbe.
- Redes, de diferentes tipos:
  - o Sistemas para impedir la caída:
    - Redes verticales.
    - Redes horizontales.
    - Redes tipo tenis.
    - Redes de horca.
  - o Sistemas para limitar la caída:
    - Redes con soporte tipo horca.
    - Redes con soporte tipo ménsula.
- Barandillas, que evitan las caídas en altura tanto de personal como de materiales, herramientas y otros objetos:
  - o Barandillas sujetas por montantes.
  - o Barandillas en andamios, plataformas de trabajo y pasarelas.
  - o Barandillas en cubiertas y tejados.



- Marquesinas. Las marquesinas y viseras son techumbres que se sitúan en las zonas de paso y acceso a la obra, para proteger a los operarios o a terceras personas del riesgo de caída de objetos de la obra.
- Protección de huecos:
  - o Mediante planchas metálicas o entablados de madera.
  - o Redes horizontales.
  - o Mallazos.
  - o Barandillas, etc.
- Señales acústicas en los vehículos para indicar el inicio de la marcha atrás.
- Señales de seguridad. Se dispondrán en los puntos más significativos sobre la base del mandato o información que se quiera transmitir:
  - o De stop en salidas de vehículos.
    - De entrada y salida vehículos.
    - De prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
    - De uso obligatorio de casco.
    - De localización del botiquín.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra. Se instalarán en cabecera de toda línea de suministro y derivación eléctrica, bien sea mediante conexión a la red pública o con grupos electrógenos.
- Equipos de seguridad y tomas de tierra. Toda la maquinaria dispondrá de sus elementos de protección abre-poleas, protección sierra de disco, etc., según especifica el Reglamento de Seguridad e Higiene y el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Tableros de paso o mejoramiento de viales. Cuando una zona de paso o vial se encuentre con peligro de deslizamiento, se dispondrá una superficie de tableros o materiales pétreos (grava).
- Se dispondrá de plataformas elevadoras para trabajos a distinto nivel respecto al suelo.
- Extintores. Se dispondrán como sistema de protección contra incendios extintores homologados.
- Brigada de Seguridad. Para montaje, mantenimiento, reposición y desmontaje de las protecciones necesarias, así como de los medios de señalización y balizamiento.

### 5.3 PROTECCIONES INDIVIDUALES (EPI'S)

Se trata de cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

#### 5.3.1 Obligaciones del empresario

Entre otras, se destacan las siguientes obligaciones:

- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los equipos de protección individual y facilitar la información sobre cada equipo.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los EPI'S que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario.
- Velar por que se utilicen los EPI'S.
- Asegurar el mantenimiento de éstos.

### **5.3.2 Obligaciones del trabajador**

Entre otras, se destacan las siguientes obligaciones:

- Utilizar y cuidar correctamente los EPI'S.
- Guardar correctamente el EPI una vez se ha utilizado.

### **5.3.3 Obligaciones del EPI**

Como mínimo, las obligaciones deben ser:

- Llevar marcado CE.
- Ir acompañados de instrucciones comprensibles para los trabajadores.

### **5.3.4 Funciones del EPI**

A continuación se analizan las características más importantes de los EPI'S a utilizar y el criterio de selección.

#### **5.3.4.1 Protección del cráneo**

Se proporcionará casco de seguridad (clase N), no metálico, aislante para baja tensión, para todos los operarios que participen en la obra, incluso visitantes, cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza o caída de objetos.

La utilización es obligatoria en las obras de construcción.

Los tipos de cascos se escogerán según el tipo de riesgo adicional cubierto, a los que corresponde una numeración específica:

- Muy baja temperatura.
- Muy alta temperatura.
- Aislamiento térmico.
- Deformación lateral.
- Salpicaduras de metal fundido.

#### **5.3.4.2 Protección del oído**

Se proporcionará protector auditivo para aquellos trabajos en los que el nivel de ruido esté por encima de los establecidos por la ley.

Los protectores auditivos más frecuentes, en función del nivel de ruido que se pretende atenuar, son:

- Tapones auditivos.
- Casco antirruído.

#### **5.3.4.3 Protección de los ojos y la cara**

Para proteger los ojos se dispondrá de diferentes clases de equipos:

- Gafas (antiproyecciones, antipolvo, etc.) que para que sean eficaces requieren combinar junto con unos oculares de resistencia adecuada, un diseño de montura o unos elementos adicionales adaptables a ella, a fin de proteger el ojo en cualquier dirección.
- Pantallas faciales. Se diferencian por el material del visor. Las marcas en el ocular y en la montura indican los riesgos que protegen.
- Pantalla de protección para soldadura. Se empleará en los trabajos de soldadura.

#### *5.3.4.4 Protección de las vías respiratorias*

Los equipos de protección de las vías respiratorias sirven para retener materia en forma de pequeñas partículas, ya sean de polvo, humos, nieblas, gases o vapores.

Se dispondrá de diferentes tipos en función de la necesidad:

- Equipos frente a partículas: polvos, humos y nieblas.
- Mascarillas autofiltrantes contra partículas, cuyo cuerpo es el propio material filtrante.
- Filtro mecánico con adaptador facial.
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores, estos retienen contaminantes químicos específicos.
- Equipos filtrantes mixtos, formados por la combinación de uno mecánico y otro químico.

#### *5.3.4.5 Protección de pies y piernas*

Se utilizará un calzado de protección con puntera de seguridad y plantilla antiperforación. La protección de piernas se conseguirá con botas de diferentes alturas o polainas.

Los protectores de pies y piernas pueden ser:

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubrecalzado de protección contra el frío.
- Calzado dieléctrico.
- Polainas.
- Suelas amovibles.
- Rodilleras.

#### *5.3.4.6 Protección de manos y brazos*

Para la protección de manos se utilizarán distintos tipos de guantes (goma, cuero, anticorte, etc.). La elección del guante vendrá determinada por las características del trabajo a realizar.

Cuando exista riesgo de atrapamiento, no se utilizarán guantes, para no aumentar esta probabilidad.

Las protecciones de manos y brazos pueden ser:

- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Guantes contra agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Guantes para soldador en cuero. Para trabajos de soldadura.
- Guantes de goma fina. Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias similares.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Muñequeras.

#### *5.3.4.7 Protección contra las caídas*

El cinturón de sujeción es el apropiado para pequeños montajes eléctricos, poda de árboles, trabajos en postes de hormigón y madera, torres metálicas, etc., pero no para trabajos en los que existe riesgo de caída.

a distinto nivel, y con posibilidad de quedar suspendido. En estos casos se utilizará el cinturón de seguridad de suspensión y caída tipo arnés.

El cinturón antivibratorio será utilizado por los conductores de dumpers y toda aquella maquinaria que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos rompedores.

#### 5.3.4.8 Ropa de protección

La ropa de protección se clasifica en función del riesgo específico para cuya protección está destinada. En función de los trabajos a desarrollar se elegirá una u otra.

En construcción se consideran los siguientes tipos de ropa de protección:

- Ropa de protección frente a la intemperie.
- Ropa de protección frente a riesgos biológicos.
- Ropa de protección de alta visibilidad.

## 6 IMPLANTACIÓN EN OBRA

En este apartado se pretende analizar la zona de afección de la obra y cómo se sitúan dentro de ella las vías de circulación, las instalaciones provisionales, etc.

### 6.1 VALLADO O CERRAMIENTO DE LA OBRA

El perímetro de la obra estará vallado en todo su contorno para impedir el paso a toda persona ajena a la obra, para regular el tráfico de personas y vehículos, y para proteger la obra y a sus trabajadores.

Es la primera actuación y será realizada antes del comienzo de los trabajos.

Delimita el espacio físico del centro de trabajo y debe cumplir la misión de impedir que nadie ajeno a la obra pueda acceder involuntariamente por error.

El número de salidas, que no de accesos, será el adecuado para favorecer una evacuación ágil en caso de emergencia.

La obra tendrá al menos dos accesos independientes y señalizados, uno para vehículos y otro para personal. Nunca debe usarse el mismo acceso para ambos usos.

Las puertas o portones de acceso a obra, deberán tener asa o manilla para facilitar el cierre y la apertura sin riesgos de atrapamiento y deberán tener cerradura con llave, candado o cadena con candado, para impedir el acceso a la obra a personas no autorizadas cuando ésta se encuentre cerrada.

Las vías de circulación y las puertas o portones que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento durante la jornada.

En la valla y al lado de los accesos se colocarán las señalizaciones correspondientes (prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, uso obligatorio de casco, etc.)

La valla sólo se podrá retirar en caso de tener que acopiar materiales, reponiéndola tan pronto como sea posible. El responsable de obra comprobará que la obra queda totalmente cerrada al finalizar la jornada.

Se garantizará la estabilidad de la valla mientras se esté instalando y en funcionamiento. No se autorizará el montaje de chapas u otros elementos en malas condiciones.

Se utilizarán los tipos de vallas que la normativa permita o exija y, si no existe orden al respecto se seguirá en lo posible el siguiente criterio:

- Las obras situadas en casco urbano, en general se cerrarán con valla de chapa metálica ciega.
- Las obras situadas fuera del casco urbano, en general se cerrarán con valla de alambre simple torsión o bien con valla móvil de rejilla y pie de hormigón.

### **6.1.1 Valla de chapa metálica**

La valla de chapa metálica de 2 m de altura es indicada para cerrar obras situadas en el casco urbano e impedir el acceso a la obra al personal no autorizado.

Normalmente se trata de chapa metálica galvanizada de 0,6 mm de espesor, de 2000 x 1000 mm, perfilada con un determinado tipo de onda. Está provista de los correspondientes postes de 2300 mm de altura. También pueden usarse chapas tipo minionda de 6000 x 1000 mm de chapa galvanizada.

Pueden darse dos tipos de montaje:

- Empotrando los postes en el suelo (profundidad mínima 30 cm).
- Atornillando al suelo mediante tacos de expansión ó spits las placas soporte de los postes. En el caso de ir atornillada, es obligatorio un arriostamiento cada 6 m ó uno cada 3 postes.

En ambos casos, los portones de acceso de camiones y de personal deben ser independientes y estar arriostados convenientemente, tanto longitudinal como transversalmente. Se debe de comprobar que la verticalidad y la distancia entre postes es la correcta.

### **6.1.2 Valla de malla tipo simple torsión**

La valla de malla tipo simple torsión de alambre galvanizado ó plastificado (diámetro del alambre 2,1 mm ó 3,1mm si está revestido de plástico) con cuadrícula de unos 50 mm y 2 m de altura es indicada para cerrar obras situadas fuera del casco urbano e impedir el acceso a la obra al personal no autorizado.

Debe estar provista de los correspondientes postes de tubo de acero galvanizado de diámetro 48 mm y 2 mm de espesor, con el extremo superior tapado con capuchón.

Los postes se colocan separados cada 3 m, empotrados 30 cm en pozos y recibidos con hormigón.

Llevarán tres hileras equidistantes de alambre tenso. El tensado se hace mediante tensores tipo carraca o similar.

Los portones de acceso de camiones y de personal deben ser independientes y estar arriostrados convenientemente, tanto longitudinal como transversalmente. Se debe de comprobar que la verticalidad y la distancia entre postes es la correcta.

### **6.1.3 Valla móvil de rejilla y pie de hormigón**

La valla de malla metálica formada por paneles de alambre galvanizado de 5 mm formando rejilla rectangular de 330 x 70 mm con largueros verticales de diámetro 42 mm y espesor 1,5 mm, es indicada para cerrar obras situadas fuera del casco urbano e impedir el acceso a la obra al personal no autorizado.

Este tipo de valla es fácilmente desmontable por lo que hay que tener especial cuidado con su mantenimiento y con instalarla en zonas conflictivas.

Irá empotrada sobre contrapesos de hormigón prefabricado y se sujetarán los paneles entre sí mediante palomillas que llevarán tornillo y tuerca, y estarán apretados para evitar su apertura.

Los portones de acceso de camiones y de personal deben ser independientes y estar arriostrados convenientemente, tanto longitudinal como transversalmente.

Se debe de comprobar que la verticalidad y la distancia entre postes es la correcta.

## **6.2 TALLERES**

Estratégicamente deberán cumplir tres condicionantes que en muchas ocasiones, pueden resultar incompatibles:

- Estar próximos al tajo donde va a ser colocado lo que se elabore en dichos talleres.
- Estar cerca de los almacenes y zonas de acopio.
- Estar apartados de las zonas de paso.

## **6.3 ZONAS DE ACOPIO Y ALMACENES**

Se establecerán las zonas de acopio en lugares donde el acceso de los vehículos de reparto y transporte procedentes del exterior interfieran lo menos posible en el desarrollo de la obra y no conlleven molestias a terceros ajenos a la misma.

Estas zonas estarán:

- Adecuadamente delimitadas, señalizadas, ordenadas y limpias.
- Tendrán un suelo regular que facilite el acopio e impida el encharcamiento.
- Contarán con la suficiente estabilidad y rigidez.
- Los materiales acopiados serán dispuestos de manera que no peligre su estabilidad.

## **6.4 INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES**

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. Se organizará un servicio de limpieza, si fuese necesario, para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de éstos y en cubos con tapa. El contratista instalará las casetas que sean necesarias para cumplir los mínimos exigibles.

Se cumplirán las siguientes proporciones:

- Aseos:
  - o 1 inodoro por cada 25 operarios. o 1 ducha por cada 10 operarios. o 1 lavabo por cada 10 operarios.
  - o 1 espejo (40x50) por cada 25 operarios.
  - o 1 calentador agua.
  - o Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.
- Vestuarios:
  - o Dotados de bancos, perchas.
  - o 1 taquilla por trabajador.

## 6.5 ACCESOS Y RAMPAS

Se establecerán accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria.

Las rampas para el movimiento de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas. El ancho mínimo será de 4,5 m en los tramos rectos y con el sobre ancho adecuado en las curvas.

Se colocarán las siguientes señales:

- A la salida de la rampa señal de "stop".
- A la entrada de la rampa señales de "entrada prohibida a peatones".

Asimismo se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

## 6.6 VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las vías utilizadas por vehículos serán diferentes de las utilizadas por los peatones. Las vías estarán libres de obstáculos y señalizadas convenientemente.

Las vías para vehículos tendrán un ancho mínimo de 4,5 m y con pendientes iguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de las vías de circulación deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

### 6.6.1 Circulación del personal de obra

Como mínimo deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.

- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deberán permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.
- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

### 6.6.2 Circulación de vehículos de obra

Como mínimo deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.
- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablonos al mismo.
- Los circuitos de vehículos de obra deberán estar perfectamente definidos y separados de los circuitos de circulación de personal.
- No podrán circular vehículos de obra a menos de 1 m de distancia de las excavaciones al descubierto.

## 6.7 SEÑALIZACIÓN

De forma general, deberá atenderse a la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan:

- En la oficina de obra, o en su defecto en la caseta utilizada por los trabajadores, se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El cartel estará en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- En las entradas de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
  - o Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
  - o Uso obligatorio del casco de seguridad.
  - o Peligro indeterminado.
- Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de peligro de caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.



## 6.8 PLAN DE EVACUACIÓN

La empresa constructora, está legalmente obligada a componer el plan de evacuación de emergencia. En virtud a ello, en caso de declararse alguna situación de emergencia, se deberá poner la misma en conocimiento del trabajador designado a tal fin, el cual figurará en la ficha de asignación de funciones de obra.

Se deberán dejar todos los accesos libres de cualquier tipo de obstáculos, así como vías de fácil acceso para trabajos a distinta cota. En todo momento los trabajadores tendrán la información adecuada para evacuar de manera rápida y ordenada el centro de trabajo.

Se considerará para la ejecución del plan de evacuación los pasos marcados en la normativa actual, que son:

- Planificación.
- Formación e información.

### Planificación: Según la legislación vigente:

- Se analizarán las situaciones de emergencia (primeros auxilios, incendios, evacuación)
- Se determinarán las instalaciones de primeros auxilios, así como su material.
- Se determinarán otras zonas donde se requiera, a su vez, material de primeros auxilios.
- Se determinará la señalización necesaria y la accesibilidad.
- Se dispondrá de carteles informativos de direcciones y teléfonos.

### Formación e información: Según la legislación vigente:

- Se dará la información de las medidas adoptadas de emergencia.
- Se consultará a los trabajadores la designación de los de los encargados del plan de evacuación de emergencia.
- Será responsabilidad del empresario que la persona encargada del plan de evacuación y emergencia tenga la formación suficiente.

En caso de tener que contactar con ambulancias u otros servicios de urgencia, llamar a los teléfonos incluidos en el apartado 6.12 del presente Plan de Seguridad y Salud.

### ***6.8.1 Indicaciones que debe seguir todo el personal de obra***

#### ***6.8.1.1 Si presencia un accidente que produzca lesiones a una persona***

- De la alarma.
- Avise a otras personas que puedan prestarle ayuda.
- Mantenga la calma. No perder los nervios es básico para poder actuar de forma correcta.
- Pare las máquinas y/o instalaciones en las que ha ocurrido el accidente y las que usted estaba utilizando o póngalas en condiciones de seguridad.
- Retire con cuidado a la víctima del lugar del accidente, si es seguro para la persona lesionada y para usted.
- Evite la aglomeración de compañeros a su alrededor.

- Aplique los primeros auxilios adecuados al estado y lesiones sufridas por la víctima del accidente.
- Si no sabe qué hacer o cómo hacerlo, pida ayuda a otras personas que sepan hacerlo.
- Una vez realizada la evaluación del accidentado, se avisará a los servicios de emergencia (ver directorio telefónico.
- Servicios de emergencia).
- De requerir asistencia médica facultativa, no agravando su estado, trasládela a un centro sanitario con los medios disponibles más apropiados.

#### *6.8.1.2 Deberá tener siempre presente*

- No haga más de lo imprescindible.
- La hemorragia y la falta de respiración deben ser tratadas con la máxima prioridad.
- Los heridos que permanecen inconscientes deben ser colocados en posición de seguridad.
- Las heridas y quemaduras deben ser protegidas.
- Las fracturas deben ser inmovilizadas. Sin embargo, no mueva a la persona lesionada si sospecha que tiene una fractura en el cuello o en la columna vertebral: Podría agravar sus lesiones y quedar inválido para el resto de su vida.
- Debe tranquilizarse a la persona lesionada y conviene abrirla ligeramente.

#### *6.8.1.3 Recuerde*

Para atender a un accidentado hay que recordar tres actuaciones básicas (P.A.S.):

1. PROTEGER.
2. AVISAR.
3. SOCORRER.

**SI NO CONOCE LAS TÉCNICAS DE PRIMEROS AUXILIOS,  
LE RECOMENDAMOS OBTENGA LA FORMACIÓN APROPIADA.**

#### *6.8.1.4 Cualquier persona que descubra el comienzo de un incendio*

Dará la alarma, por el medio más rápido a su alcance al resto de compañeros, indicando:

- QUIÉN informa.
- QUÉ ocurre.
- DÓNDE ocurre.

Y asegurándose que su mensaje ha sido recibido correctamente. Seguidamente, si sabe manejar un extintor, tratará de apagar el fuego usando los extintores de incendio que se encuentre a su alcance. Si no sabe manejar un extintor, evacuará la zona de peligro, cerrando las puertas que atreviese, informando al resto de compañeros.

	<p>1. Al descubrir el fuego , de la alarma personalmente, a través de un compañero, por teléfono o accionando un pulsador de alarma.</p>
	<p>2. Seguidamente coja el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego</p>
	<p>3. Sin accionarlo, dirijase a las proximidades del fuego.</p>
	<p>4. Prepare el extintor según las instrucciones recibidas en las prácticas contra incendios. Si no las recuerda, están indicadas en la etiqueta del propio extintor. Generalmente deberá hacerse lo siguiente:</p> <p>a) Dejando el extintor en el suelo, coja la pistola o boquilla de descarga y el asa de transporte, inclinándolo un poco hacia delante.</p> <p>b) Con la otra mano, quite el precinto, tirando del pasador hacia afuera</p>
	<p>5. Presione la palanca de descarga para comprobar que funciona el extintor.</p>
	<p>6. Dirija el chorro del extintor a la base del objeto que arde hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.</p>

#### 6.8.1.4.1 Atención

**MANTENGA LA CALMA EN TODO MOMENTO.**

**NO CORRA NI GRITE PARA NO PROVOCAR PÁNICO.**

- Salga inmediatamente, no pierda el tiempo en recoger objetos personales.
- No empuje a los demás, ya que la situación de emergencia acaba de iniciarse y se dispone de tiempo suficiente para su control.
- Si se ve bloqueado por el humo, salga de la zona gateando, arrastrándose por el suelo.
- Tenga especial cuidado en las escaleras. Baje con rapidez pero sin correr, cójase al pasamanos para evitar resbalones y/o caídas.
- En caso de que se le prenda la ropa, tírese al suelo y ruede sobre sí mismo.
- Bajo ningún concepto volverá a entrar hasta el fin de la emergencia o hasta que reciba autorización para ello.
- En caso de evacuación dirijase al punto de reunión establecido.

#### 6.8.1.4.2 *Recuerde*

- Dé la alarma al descubrir el incidente.
- No realice actuaciones de forma individual sin comunicarlo.
- Pida ayuda y evite correr riesgos innecesarios.
- Siga las instrucciones que se le den.
- Siga las vías de evacuación hasta el punto de reunión o hasta la vía pública.
- Compruebe que al evacuar queden cerradas las puertas y ventanas.
- Compruebe que no quede nadie en su área.

## 6.9 PRIMEROS AUXILIOS

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra y facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

El botiquín para efectuar las curas de urgencia estará convenientemente señalizado. Se hará cargo de dicho botiquín la persona más capacitada.

El botiquín contendrá:

- 1 frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 frasco conteniendo amoniaco.
- 1 caja conteniendo gasa estéril.
- 1 caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo.
- 1 torniquete.
- 1 bolsa para agua o hielo.
- 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

Para la intervención facultativa ante siniestros con lesiones personales aparentemente leves, se recurrirá al centro más cercano que la empresa tenga asignado, el cual debe quedar reflejado en el PSS.

Centro	
Dirección	
Teléfono	

Los siniestros con daños personales graves se remitirán directamente a los servicios del Hospital

Centro	COMPLEJO ASISTENCIAL UNIVERSITARIO DE SALAMANCA
Dirección	Paseo de San Vicente, 58 - 37007 Salamanca
Teléfono	923 29 11 00



## 6.10 ITINERARIO DE EVACUACIÓN DE OBRA

El itinerario para abandonar en el menor plazo posible la obra será conocido por todo el personal. El recorrido de evacuación figurará en los planos de proyecto.

## 6.11 ITINERARIO DE ACCESO A CENTRO ASISTENCIAL PARA ACCIDENTES GRAVES

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra.

El itinerario para acceder al centro asistencial figurará en un plano específico.

## 6.12 TELÉFONOS DE INTERÉS

En obra debe permanecer visible un cartel con los teléfonos siguientes para poder realizar una llamada rápida en caso de necesidad.

### TELÉFONOS DE EMERGENCIAS

MUTUA:

Centro	
Dirección	
Teléfono	

CENTRO DE SALUD:

Centro	
Dirección	
Teléfono	

HOSPITAL:

Centro	
Dirección	
Teléfono	

EMERGENCIAS:

Centro	
Dirección	
Teléfono	

POLICÍA NACIONAL:

Centro	
Dirección	
Teléfono	

**POLICÍA LOCAL:**

Centro	
Dirección	
Teléfono	

**BOMBEROS:**

Centro	
Dirección	
Teléfono	

**OFICINA DE EMPRESA:**

Centro	
Dirección	
Teléfono	

## 6.13 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Se conectionará a cuadro general de compañía suministradora.

Hasta que no sea efectiva la acometida a la red de distribución puede ser necesaria la utilización de grupos electrógenos.

### 6.13.1 Condiciones técnicas de instalación

La instalación provisional de obra debe cumplir lo establecido con la ITC-BT-33.

Para la protección contra contactos eléctricos, en general se tendrá en cuenta lo indicado en la ITC-BT-24 y además lo siguiente:

- Medidas de Protección contra contactos directos:
  - o Protección por aislamiento de partes activas.
  - o Protección por medio de barreras o envolventes.
- Medidas de Protección contra contactos indirectos:
  - o Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA, o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS, o bien protegidas por separación de circuitos mediante transformador individual.

En cuanto a la elección e instalación de equipos toda la aparatmentada utilizada en las instalaciones de obra debe cumplir las prescripciones de la UNE-EN-60439-4.

Las envolventes, aparatmentada, tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie deben tener como mínimo un grado de protección IP45 según la norma UNE 20324.

El grado de protección mínimo suministrado por las canalizaciones será, para tubos, el que establece UNE-EN 50086-1:

- Resistencia a la compresión "muy fuerte".



- Resistencia al impacto "muy fuerte".
- Para otro tipo de canalización, las equivalentes a las definidas para tubos.

Los cables que se deben emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V con cubierta de policloropreno según las normas UNE 21027 o UNE 21150.

Para las instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada 300/500 V según las normas UNE 21027 o UNE 21031.

En el origen de la instalación debe existir un conjunto que incluya el cuadro general de mando y los dispositivos de protección principales.

En la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en los cuadros distintos al principal.

Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta. La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren:

- Dispositivos de protección contra sobrecargas.
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de tomas de corriente.

### **6.13.2 Condiciones preventivas de la instalación**

Se recomienda entregar al instalador eléctrico de la obra las siguientes normas, para que sean seguidas durante sus trabajos durante la instalación eléctrica provisional de obra y en sus revisiones:

- No permitir las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.
- No permitir el tránsito de carretillas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.
- No permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No permitir las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Vigilar si hay conexiones eléctricas de cables a las bases ayudadas a ajustarse mediante pequeñas cuñitas de madera, si es así desconectarlas de inmediato.
- No permitir que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrando y tirando de la clavija del enchufe.
- No permitir la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica junto al borde de forjados sin protecciones, retírelos a zonas más seguras, protegidos los bordes de los forjados.
- Informar que se deben comprobar, diariamente, el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada, accionando el botón de test.
- Tener siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir rápidamente al averiado.

- Tener siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir rápidamente los averiados.
- Mantener en buen estado, o sustituir ante el deterioro, todas las señales de "peligro electricidad" que se hayan previsto para la obra.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

#### *6.13.2.1 Sistema de protección contra contactos indirectos*

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

#### *6.13.2.2 Normas de prevención tipo para los cables*

Las principales normas son las siguientes:

- El calibre o sección del cableado será especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, y aptos para servicios móviles.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras este se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel de pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante un cubrimiento permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm, el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- En caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
  - o Siempre que sea posible estarán elevados. Se evitará mantenerlos en el suelo.
  - o Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancas antihumedad.
  - o Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancas antihumedad.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento, en torno a los 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera":
  - o Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero armadas a los paramentos verticales.
  - o Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua.



#### *6.13.2.3 Normas de prevención tipo para los interruptores*

Las principales normas son las siguientes:

- Los interruptores se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

#### *6.13.2.4 Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos*

Las principales normas son las siguientes:

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Serán de tipo para la intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de "Peligro electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos", firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA.
- Las envolventes, apartamenta, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.

#### *6.13.2.5 Normas de prevención tipo para las tomas de energía*

Las principales normas son las siguientes:

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no vayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán desde los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, e estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

#### *6.13.2.6 Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos*

Las principales normas son las siguientes:

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios. Su cálculo será efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30mA.
- Las envolventes, apartamentas, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45.

#### *6.13.2.7 Normas de prevención tipo para las tomas de tierra*

Las principales normas son las siguientes:

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de la obra.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sean las requeridas por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

#### *6.13.2.8 Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado*

Las principales normas son las siguientes:

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes, o bien colgados de los paramentos.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

#### *6.13.2.9 Normas de seguridad de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra*

Las principales normas son las siguientes:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará "fuera de servicio" mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, solo la realizarán los electricistas.

## **6.14 MEDIDAS CONTRA INCENDIOS**

En una obra el origen de los focos de calor que pueden dar lugar a un incendio son múltiples.

- Origen Eléctrico:
  - o Cortocircuitos.
  - o Arco eléctrico.
  - o Cargas estáticas.
  - o Descargas eléctricas atmosféricas.
- Origen Térmico:
  - o Procesos de soldadura.
  - o Chispas de combustión.
  - o Radiaciones solares.
  - o Colillas mal apagadas.
- Origen Mecánico:
  - o Chispas de herramientas.
  - o Roces mecánicos.

### *6.14.1 Normas básicas de prevención de incendios*

La norma básica de prevención es evitar que se produzca el incendio. Los aspectos más importantes a controlar para prevenir el incendio son:

- Combustible:
  - o Es fundamental mantener el orden y la limpieza. Se eliminarán todos los elementos de embalaje de materiales susceptibles de arder en la obra.
  - o Prohibido fumar y encender fuego, o utilizar herramientas que produzcan chispas o calor en los almacenes de productos combustibles como son: pinturas y barnices, resinas o gases de soldadura, o al utilizar estos productos.
  - o Las basuras y residuos como maderas, serrín, botes de pintura, disolvente, colas, etc, se depositarán diariamente, al finalizar la jornada de trabajo, en bidones metálicos provistos de tapadera.
  - o Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarlo con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

- Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.
- Focos de ignición:
  - Se realizará un adecuado mantenimiento de la instalación eléctrica.
  - Los conductores eléctricos estarán en buen estado y elevados, o en zonas donde no puedan ser deteriorados.
  - Prohibido fumar en los almacenes de productos inflamables o que puedan arder.
  - Se realizará un periódico mantenimiento de los equipos, en especial la maquinaria, y no se dejarán próximos a los motores los trapos de limpiar grasas o derrames de combustible.
  - Prohibido soldar o realizar operaciones que produzcan chispas en las proximidades de productos combustibles. Cuando sea necesario se interpondrán pantallas y en las proximidades se colocará personal de vigilancia con extintores.
  - En los trabajos de soldadura y corte se protegerá de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible húmedas.
  - Periódicamente se comprobará si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.
- Maquinaria:
  - La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, tendrá las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.
  - Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, serán apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
  - Medios de extinción:
    - En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

#### **6.14.2 Normas generales de prevención de incendios**

Las normas generales a llevar a cabo son las siguientes:

- Formación e información a todo el personal de la obra sobre incendios y su prevención.
- Mantener libre de materiales y equipos, accesos, pasillos y salidas.
- Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

Al descubrir un "Conato de incendio" se actuará en general según el procedimiento siguiente:

- Se dará la alarma a su mando inmediato, en caso de no hallarlo se dará la alarma a la oficina de la obra, personalmente o por medio de otra persona, indicando:
  - Que ocurre
  - Donde ocurre
- Seguidamente se tratará de apagar el fuego usando los extintores de incendio que se encuentren a su alcance, hasta que lleguen los componentes del equipo de lucha contra incendios.
- Solo si se está completamente seguro de poder apagar el fuego con los medios disponibles podrá hacerlo sin necesidad de dar antes la alarma.
- Si no se consigue apagar, se evacuará la zona, ayudando a evacuar la zona a otras personas que se encuentren presentes y se tratará de localizar de nuevo a los mandos, alertándolos.

- Se mantendrá la calma, no corriendo, ni gritando para no provocar el pánico.
- Si se ve bloqueado por el humo se saldrá de la zona gateando, arrastrándose por el suelo.
- En el caso de que se prenda la ropa, el trabajador deberá tirarse al suelo y rodará sobre sí mismo.

## 7 EVALUACIÓN DE RIESGOS

El siguiente análisis tiene por objeto el cumplimiento del apartado referente a la Evaluación de Riesgos que la empresa se ve obligada a realizar en cumplimiento del artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre), tal y como determina el artículo 7º del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de Construcción.

Cada contratista está en la obligación de elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se establezcan, el análisis, estudio, desarrollo y complemento de las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud en función de los medios y del propio sistema de ejecución de la obra, con definición de las medidas correctoras de prevención, justificación técnica y grado de protección de las mismas.

El contenido de ambas leyes tiene como objetivo el promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

En el presente documento se pretende reflejar el conjunto de riesgos que, de forma mayoritaria, se pueden presentar en la actividad que realiza la empresa y, para facilitar su comprensión, se han separado en función de las fases de ejecución de la obra.

Independientemente de la evaluación considerada en este documento, debe recordarse que se ha de hacer extensiva a las situaciones de elección de nuevos equipos de trabajo, de sustancias o preparados químicos o a las variaciones que pueden afectar de forma significativa a los puestos de trabajo. Será necesario actualizar, o someter a consideración de actualizar, la evaluación cuando haya variaciones en los puestos de trabajo, o revisarla en el caso de que se hayan producido daños a la salud.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, establece la necesidad de realizar con carácter general, una evaluación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores con la finalidad de poder planificar la acción preventiva en la empresa. Seguidamente se justifica la metodología utilizada en esta evaluación.

En este apartado se ha considerado el procedimiento de la Guía de Evaluación de Riesgos propuesta por el método del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de la cual transcribimos su metodología.

El procedimiento consiste en:

- Identificación específica de los riesgos por fases de ejecución de la obra, determinando la probabilidad del suceso, la prevención elegida, las consecuencias del peligro y la calificación del riesgo con la prevención aplicada.
- Descripción pormenorizada de las medidas preventivas adoptadas, protecciones colectivas colocadas y EPIS suministrados para dicha fase a los trabajadores.

La evaluación específica se hará en todas las fases globales de ejecución y en todos los puestos de trabajo. Para ello se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Identificación de riesgos: se especifican los riesgos que han sido detectados en la fase objeto del estudio.

Nivel de probabilidad: se estima la probabilidad de materialización del riesgo, clasificándola como remota, posible o cierta.

Medidas correctoras/Controles periódicos: se harán constar medidas correctoras para evitar, reducir o controlar cada uno de los riesgos indicados, así como los controles periódicos, de condiciones de trabajo o de vigilancia de la salud, que corresponda.

Prevención decidida: tipo de prevención decidida para minimizar el riesgo, puede ser protección colectiva, protección individual, señalización o procedimientos preventivos.

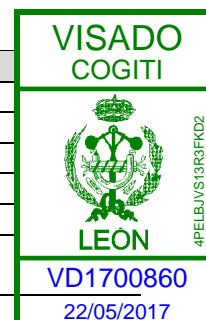
Consecuencias del peligro: se estima la probable severidad de las consecuencias, daños a la salud, en caso de materialización del riesgo, clasificándola también como leves, graves o lesiones mortales.

Calificación del riesgo con la prevención aplicada: en función de la probabilidad y severidad estimadas y, de acuerdo con la combinación de ambos conceptos, el riesgo se valorará como.

CONSECUE	PROBABILIDAD		
	REMOTA	POSIBLE	CIERTA
Leves	Trivial	Tolerable	Moderado
Graves	Tolerable	Moderado	Importante
Lesiones	Moderado	Importante	Intolerable

Prioridad: en función de la valoración del riesgo que sea y el grado de eficacia estimado de la medida correctora, se asigna la prioridad de ejecución correspondiente, que se califica como baja, media, media-alta, alta e inmediata.

CLASIFICACION DEL RIESGO	PRIORIDAD
Trivial	Baja
Tolerable	Media
Moderado	Media-Alta
Importante	Alta
Intolerable	Inmediata



Valoración económica: deberá hacerse constar el coste total previsto de la medida correctora o del control periódico.

Plazo: se indicará el plazo de ejecución previsto de la medida correctora. Cuando se trate de controles periódicos, este apartado se utilizará para indicar la periodicidad.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, determinan a su artículo 25, que el empresario debe garantizar, de manera específica la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales, estado biológico conocido, incluso aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo. Por lo tanto, deberán evaluarse dichos riesgos, para estas personas desde el aspecto de su sensibilidad especial. También en este artículo se determina la necesidad de evaluar los factores de riesgo que puedan incidir en la función de procreación.

El índice de riesgos posibles analizados en los lugares y puestos de trabajo es el siguiente:

- 1 Caídas a distinto nivel: caídas de personas desde alturas: taludes, excavaciones, materiales y objetos apilados, aberturas en el suelo, andamios, escaleras, pasarelas, plataformas, vehículos, máquinas, etc.
- 2 Caída de personas al mismo nivel: incluye caídas en zonas de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
- 3 Caída de objetos por desplome: comprende el desplome de edificios, muros, escaleras, pilas de mercancías, etc., y los hundimientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.
- 4 Caída de objetos por manipulación: caída de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a quien le cae el objeto que estaba manejando.
- 5 Caída de objetos desprendidos: caída de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador siempre que éste no lo estuviese manipulando.
- 6 Pisada sobre objetos: accidentes que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisar sobre objetos cortantes o punzantes.
- 7 Golpes contra objetos inmóviles: se considera al trabajador una parte dinámica, es decir, que interviene de una forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
- 8 Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina: el trabajador recibe el golpe, corte, rascada, etc., ocasionados por elementos móviles de máquinas e instalaciones. No se incluyen atrapamientos.
- 9 Golpes por objetos o herramientas: el trabajador es lesionado por un objeto o herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la gravedad. Se incluirán martillazos, golpes con otras herramientas u objetos (madera, piedras, hierros, etc.). No se incluyen los golpes por caída de objetos.
- 10 Proyección de fragmentos o partículas: comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos voladores procedentes de una máquina o herramienta.
- 11 Atrapamientos por o entre objetos: elementos de máquinas, diversos materiales, etc.

- 12 Atrapamientos por vuelco de máquinas: incluye los atrapamientos debido a los vuelcos de tractores, vehículos y otras máquinas, quedando el trabajador atrapado por ellas.
- 13 Sobreesfuerzos: accidentes originados por utilización de cargas o por movimientos mal realizados.
- 14 Exposición a temperaturas extremas: accidentes causados por alteraciones fisiológicas al encontrarse los trabajadores en un ambiente excesivamente frío o caliente.
- 15 Contactos térmicos: accidentes debidos a las temperaturas extremas que tienen los objetos que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos y sólidos). Si se da el mismo caso con el 14, prevalece.
- 16 Contactos eléctricos: se incluyen todos los accidentes cuya causa sea la electricidad.
- 17 Inhalación o ingestión de sustancias nocivas: contempla los accidentes debidos a estar en una atmósfera tóxica o a la ingestión de productos nocivos. Se incluyen asfixias y ahogamientos.
- 18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas: considera los accidentes por contactos con sustancias y productos que dan lugar a lesiones externas.
- 19 Iluminación inadecuada, deslumbramientos: poca iluminación en la zona de trabajo. Deslumbramientos a causa de un foco luminosos sin proteger.
- 20 Explosiones: acciones que dan lugar a lesiones causadas por la onda expansiva o sus efectos secundarios.
- 21 Incendios: accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.
- 22 Causados por seres vivos: se incluyen los accidentes producidos directamente por personas y animales, ya sean agresiones, coces, picadas, mordiscos, pellizcos, etc.
- 23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos: comprende los atropellos de personas por vehículos, así como los accidentes de vehículos en que el trabajador lesionado va sobre el vehículo o los vehículos. No se incluyen los accidentes de tráfico.
- 24 Accidentes de Tráfico (In itinere): están comprendidos en este apartado los accidentes ocurridos dentro del horario laboral independientemente que sea su trabajo habitual o no.
- 25 Causas naturales (infartos, embolia,...): se incluyen los accidentes sufridos en el centro de trabajo, pero que no son consecuencia del propio trabajo, sino que son atribuidos a causas naturales que también pueden darse fuera del lugar de trabajo. Por ejemplo infarto de miocardio, angina de pecho, etc.
- 26 Otros: cualquier otra forma de accidente no contemplada en los apartados anteriores.
- 27 Causadas por agentes químicos: están constituidos por materia inerte, no viva, y pueden estar presentes en el aire bajo diversas formas y pueden producir enfermedades profesionales: polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc.
- 28 Causadas por agentes físicos (ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes, radiaciones no ionizantes, fatiga visual): están constituidos por las diversas formas en que la energía se manifiesta, como ruido, vibraciones, radiaciones ionizantes, radiaciones térmicas, etc.
- 29 Causadas por agentes biológicos: están constituidas por seres vivos, como virus, bacterias, hongos o parásitos.
- 30 Causadas por otras circunstancias: cualquier otra enfermedad no contemplada en los apartados anteriores.
- 31 Fatiga mental: carga en el trabajo.
- 32 Fatiga física: exceso de trabajo.
- 33 Insatisfacción laboral.



## 7.1 ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR FASES GLOBALES

### 7.1.1 Actuaciones previas

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Vallado o cerramiento de la obra.
- Carga, descarga y acopio de materiales.
- Labores de medición y replanteo del solar.
- Instalación de casetas prefabricadas de obra.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalación de abastecimiento y saneamiento provisional.
- Señalización en general (regulación del tráfico, obligatoriedad uso EPI'S, información, etc.)

#### 7.1.1.1 Vallado o cerramiento de la obra

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Cerramiento/Vallado de obra.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		X			X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>23 Atropellos, golpes v choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruidos, vibraciones, etc.)</b>												X			
<b>32 Fatiga física (exceso de trabajo)</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indiquen la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad del anclaje.
- Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizarán y señalarán las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.
- Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de obra.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Siempre que se prevea circulación de personas en las proximidades de las zanjas, se señalarán con cinta de plástico bicolor sobre redondo metálico y se dispondrá de cartel indicativo.
- Señalización de maquinaria (indicador luminoso y sonoro de marcha atrás).

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.

### 7.1.1.2 Carga, descarga y acopio de materiales

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Carga, descarga y acopio de materiales.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	Cl	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>	X			X	X		X		X			X			
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>	X			X	X		X		X			X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b>		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>13 Sobreesfuerzos (malas posturas, utilización cargas,</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>27 Causadas por agentes químicos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física (exceso de trabajo)</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Se tendrá situado el lugar de acopios de los materiales de la obra con antelación a su llegada a la misma.
- Los elementos a acopiar se dispondrán ordenadamente y por grupos, según sus características.
- Si los elementos acopiados son susceptibles a desplazarse, se calzarán para evitar así movimientos indeseados de los mismos.
- Si el terreno es blando, se colocará una base de materiales rígidos para hacer la función de reparto de cargas.
- Cuando se necesario subirse a la caja de un camión, el trabajador se colocará en puntos donde no pueda ser aprisionado por la carga. Si este punto no existiese, el trabajador se bajará de la caja del camión antes de que la carga inicie movimientos dentro de la misma.
- Los elementos elevadores serán de la capacidad adecuada de la carga a manipular.
- Se instalarán plataformas de descarga de materiales en forjados, que tendrán en su inmediación un cinturón de seguridad de sujeción que el trabajador utilizará y le impida llegar al borde exterior de la plataforma.
- Las plataformas de seguridad tendrán cerradas las portillas de acceso cuando no se utilicen.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos sujetos a las mismas, permaneciendo ningún operario bajo cargas suspendidas.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos se efectuará, utilizando exclusivamente el personal necesario, que empujará siempre la carga desde los laterales para evitar golpes y caídas por los rodillos ya utilizados.
- Las cargas se asirán de puntos adecuados, no utilizando nunca los flejes como asideros de carga.

- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre el personal.
- Se utilizarán eslingas en buen estado, desechando las que presenten desperfectos de consideración o deformaciones permanentes.
- La zona de descarga se preparará para recibir a los camiones, parcheando y compactando si fuese necesario.
- En invierno se debe establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Vallado del solar.
- Señalización de maquinaria (indicador sonoro y luminoso de marcha atrás).
- Los ganchos estarán provistos de pestillo de seguridad.
- Se mantendrá adecuadamente iluminada la zona de trabajo.
- Se colocarán barreras de protección para evitar caída de mercancías y personas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.

### 7.1.1.3 Labores de medición y replanteo del solar

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

<b>ACTIVIDAD:</b> Labores de medición y replanteo del solar.															
<b>RIESGOS MÁS COMUNES</b>	<b>Probabilidad del suceso.</b>			<b>Prevención elegida</b>				<b>Consecuencias del peligro.</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención aplicada.</b>				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>	X			X	X		X		X						
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>	X			X	X		X		X			X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b>		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>13 Sobreesfuerzos (malas posturas, utilización cargas,</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>27 Causadas por agentes químicos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física (exceso de trabajo)</b>		X			X	X	X	X				X			

Unas características destacadas propias de la construcción que tienen incidencia en la prevención de riesgos laborales por las situaciones de riesgo son;

- Las obras no tienen una duración limitada. En todos los proyectos se define un plazo de ejecución que determina la finalización de ejecución de la obra, esto conlleva a trabajar en ocasiones con prisas, que pueden descuidarse determinadas actitudes.

- En las obras siempre participan un gran número de empresas de diferentes especialidades y sectores, que suelen coincidir en la misma fase de la obra y espacio. Surgen así situaciones de riesgo, que si trabajasen solas no se producirían. Es muy típico la coincidencia del equipo de topografía con la maquinaria del movimiento de tierras.
- En la mayoría de obras en las que trabaje un equipo de topografía, será en el exterior, a la intemperie y sometidos a los agentes meteorológicos. Es un factor que condiciona el trabajo, ya que en ocasiones puede llegar a paralizar los trabajos por periodos largos o intermitentes, rompiendo así el ritmo de trabajo. Como por ejemplo, las lluvias.
- Los Equipos de Topografía se someten en su trabajo en la construcción a una gran variedad de riesgos; la exposición al riesgo suele ser corta e intermitente pero se suele repetir varias veces con frecuencia. Además no solo están expuestos a los riesgos determinados por su propia actividad, sino que también pueden exponerse a los riesgos generados por los que trabajan a su alrededor.
- El aumento del número de accidentes de laborales en la construcción en los últimos años es debido al considerable aumento de la capacidad de producción, aunque los motivos que originan los accidentes y el consiguiente aumento de la siniestralidad derivan de las circunstancias muy diversas y combinaciones de distintos factores que concurren en el instante de producirse el accidente. Se puede destacar:
  - o Deficiente Organización y Planificación.
  - o Escasos medios materiales en materia de Seguridad y Salud.
  - o Deficiente orden y limpieza. (Por.ej. en el lugar de estacionamiento del topógrafo).
  - o Falta cultura preventiva.
  - o Escasa vigilancia de los elementos de protección y seguridad colectiva e individual.
  - o Precaria formación del personal.
  - o Exceso de confianza a la hora de ejecutar el trabajo.
  - o Urgencia en la finalización de los trabajos. (replanteos, mediciones)
  - o Jornadas de trabajo prolongadas.
  - o Características propias de cada una de las actividades que realiza el equipo de topografía.
- Atropellos:
  - o Uno de los lugares donde mayor visibilidad se tiene, por tanto donde mayor frecuencia se sitúa la estación es el arcén o borde de la calzada, se tiene que destacar la necesidad de señalizar e identificar al equipo de topografía con el fin de evitar atropellos y reducir las consecuencias producidas por el paso de vehículos.
  - o La primera unidad de obra a la hora de ejecutar es el movimiento de tierras en la que el topógrafo desempeña una función muy importante.
  - o La labor del equipo de topografía en esta unidad de obra es el replanteo y el dar avance al movimiento de tierras.
  - o Como se ha mencionado anteriormente, en la fase de movimiento de tierras el topógrafo se ve involucrado dentro de los movimientos de acción de la maquinaria. Como las estaciones. (puntos con coordenadas conocidas donde se sitúa el topógrafo), deben de permanecer durante prácticamente toda la ejecución de la obra, se suele situar fuera del radio de acción de la maquinaria, por lo que se reduce el riesgo de atropello.
  - o A la hora del replanteo, se utilizan como bien conocemos las estacas y varillas de hierro corrugadas. El mayor riesgo del ayudante del topógrafo es "machacarse la mano, a la hora de clavar con la maceta una estaca, cuando se pone a cota una estaca mediante la sierra manual de madera, se corre el riesgo arañarse con los dientes, incluso cortarse.
- Desprendimientos:
  - o Al realizar una excavación, el equipo de topografía está expuesto a los distintos riesgos de desprendimientos existentes dicha fase de la obra.
- Caídas al mismo nivel y distinto nivel:
  - o Uno de los principales objetivos a la hora de elegir un punto de estacionamiento es el tener la mayor visibilidad posible, evitando así un número mayor de estacionamientos.
  - o Esto conlleva a estacionar en sitios de difícil accesos o en desniveles considerables.

- Accidentes in itinere:
  - o Debido a la propia característica de las obras de construcción, sobretodo en obra civil, en el cual es frecuente que el domicilio este alejado de la situación de la obra.
  - o Esto lleva consigo un riesgo de accidente de tráfico proporcional al tiempo en tiempo de traslado.
  - o Se debe tener en cuenta las horas realizadas por el equipo de topografía, condiciones climáticas, tipo de carreteras (comarcales, nacionales autovías)
- Accidentes por Fuerza Mayor:
  - o Como por ejemplo una tormenta, el cual el equipo de topografía se puede ver afectado por rayos, produciendo paros cardiacos, quemaduras.
  - o Este riesgo se incrementa cuando se está utilizando en ese momento instrumentación topográfica, jalones, primas, miras...
- Exposición a condiciones climatológicas extremas:
  - o Son muchas las veces en las que el equipo de topografía se ve expuesto a condiciones climatológicas extremas.
  - o En una obra de grandes dimensiones, tanto si es superficial como lineal el topógrafo se ve expuesto a un ritmo de trabajo condicionado por la maquinaria de la obra, ya que es el encargado de proporcionar "tajo", por ello, más de una vez el equipo debe de trabajar con lluvia, viento, altas y bajas temperaturas e incluso nieve para que dicha maquinaria no pare de trabajar en ningún momento.
- Ruido:
  - o El topógrafo puede verse sometido a ruido. La maquinaria del movimiento de tierras. (Bulldócer, camiones, martillo de retroexcavadora...), cerca de la zona de trabajo del equipo de topografía nos encontramos con dos compresores y dos martillos neumáticos.
  - o Es un riesgo físico muy incomodo a la hora de trabajar, ya que el topógrafo de comunicarse con el ayudante de topografía a toda hora. También puede verse afectado a la hora de la concentración de algún cálculo que se deba de realizar en el campo.
- Aplastamientos:
  - o Durante la ejecución de los alzados estructurales se debe de manejar cargas de considerable peso, placas, perfiles, estructura....
- Electrificación:
  - o Cuando trabajemos cerca de una vía de circulación, la mayoría de líneas son electrificadas, por no decir que todas. El ayudante de topografía debe de tener en cuenta dichas líneas no sea que rocen con el jalón o la mira. ocasionando una fuerte descarga eléctrica.
  - o También se deberá tener en cuenta, que el ayudante de topografía a la hora de clavar las varillas de hierro, pueda golpear o "pinchar" una línea eléctrica, aunque las líneas se colocan a cierta profundidad y con una banda de plástico protegiéndolas.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos:
  - o Es frecuente que el topógrafo este sometido a una atmósfera cargada de partículas de polvo, ya sea tierra, polvo producido por el corte de elementos de hormigón, arena, etc..., por ejemplo de la fase del movimiento de tierras.
  - o Una de las últimas unidades de obra a ejecutar es el asfaltado, los equipos de topografía encargados del replanteo y control de espesores y superficies de las capas del aglomerado se ven expuestos a los gases tóxicos desprendidos de estas mezclas bituminosas, así como el contacto directo.
  - o El asfalto caliente puede producir quemaduras ya que es pegajoso y no se elimina fácilmente, también puede producir una irritación de la piel y de los ojos por los gases del asfalto caliente, causando dermatitis.

Las medidas preventivas propuestas son:

- Para un correcto funcionamiento de la seguridad en las obras es necesario una buena comunicación entre los distintos responsables, tanto en la ejecución (jefe de obra, jefe de producción, encargados, capataces) como de seguridad y salud.
- En la definición de Seguridad Integrada se indicaba que la Seguridad es inseparable e intrínseca de los procedimientos de trabajo. Esto implica que para que un plan de seguridad funcione de forma correcta en una obra de construcción, es necesario conocer todos y cada

uno de los procedimientos de trabajo. Antes de comenzar y durante su ejecución, se han de tener en cuenta una serie de factores que condicionan el proceso constructivo. El equipo de Topografía juega un papel muy importante en la identificación y control de estos factores:

- Obtención de Información sobre el terreno: Ante la necesidad de ejecutar una obra el Equipo de Topografía deberá obtener información del terreno existente (curvas de nivel, servicios existentes, nivel freático, y tipo de terreno que se va a excavar). En el caso que la excavación se trate de un túnel es necesario que el topógrafo controle las posibles deformaciones que pudieren producirse.
- Para poder evaluar las posibles deformaciones bastaría con la colocación de distintas pegatinas de testigos.
- El equipo de topografía juega un papel importante en la prevención, con el fin de evaluar las deformaciones, observar el comportamiento del terreno y determinar el tipo de sostenimiento necesario.
- Información urbanística: Para servicios que puedan ser afectados, se recabará de sus compañías su posición. (electricidad, telefonía, gas, abastecimiento, saneamiento...) y se identificarán claramente en el terreno, mediante el replanteo, indicando la posición y la profundidad. De ello se encargará el equipo de topografía. Cuando existan tendidos aéreos el topógrafo, ante el riesgo de que la maquinaria de la obra tropiece con ellos, determinará la cota más baja de la catenaria, para saber exactamente cuál es el galibo.
- Identificación de edificios próximos: En el momento de contratar una obra se tiene que realizar un estudio previo de los edificios que pudieren ser afectados, situación, proximidad a la obra, excavaciones...

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Vallado del solar.
- Se mantendrá adecuadamente iluminada la zona de trabajo.
- Se colocarán barreras de protección para evitar caída de mercancías y personas.
- Cuando en la zona de trabajo del equipo de topografía, circulen vehículos o algún tipo de maquinaria se debe de señalar mediante vallas, señales de limitación de velocidad, conos reflectantes..., la señalización en la vías de comunicación es de considerable importancia.
- También se colocarán protecciones colectivas (redes, vallas...) en lugares donde el equipo de topografía esté sometido al riesgo de caída a distinto nivel.
- Para evitar la polvareda se puede regar la zona cercana a la zona de estacionamiento del topógrafo.
- En los túneles se deberá de colocar un sistema de ventilación, para sanear el ambiente.
- El ataluzado de zanja, es decir, mayor excavación en la parte superior que inferior. Cuando la zanja no pueda ser con talud, se entibará. EL talud natural es sigue la proporción 3:2, cada tres metros horizontales, se baja dos en sentido vertical. Siempre que se pueda habrá que seguir este criterio en el terraplenado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Atropellos: Utilizar trajes o chalecos reflectantes, con la finalidad de ser vistos por los conductores de las máquinas o vehículos.
- Caídas a distinto nivel: Las protecciones más adecuadas son zapatos antideslizantes, y arnés.
- Inhalación de polvo: Se suele emplear mascarillas y gafas, aunque rara vez se verá con topógrafo con dichos EPI's debido
- a la poca exposición al polvo.
- Ruido: Para evitar este riesgo se suele emplear orejeras y tapones auditivos, pero puede suponer un problema ya que entorpecerá la comunicación con el ayudante.
- Golpes y cortes: Guantes de todo tipo. El topógrafo será difícil que lleve guantes aislantes de frío, ya que debido al grosor del mismo no puede manejar con facilidad el software del display

- de la Estación Total o GPS.
- Desprendimientos: Para los desprendimientos se utilizará el casco de seguridad, la visera de dicho casco molesta para observar por anteojo, por lo que la visera se rompe.
  - Proyección de fragmentos: Gafas de protección y casco de seguridad.
  - Climatología adversa: Se utilizan todos aquellos EPI's tanto para el frío, calor, viento, humedad, agua..., como son, el gorro, capuchas, impermeables, botas de agua, ropa isotérmica, crema protectora de las radiaciones solares...
  - Electrificación: Guantes de protección y empleo de utensilios y materiales de tipo dieléctrico.

#### 7.1.1.4 Instalación de casetas prefabricadas de obra

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Instalación de casetas prefabricadas de obra.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>	X			X	X		X		X			X			
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>					X		X		X			X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b>		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>27 Causadas por agentes químicos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física (exceso de trabajo).</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Durante la instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas siempre que sea posible.
- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por el personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.
- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de obra.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Siempre que se prevea circulación de personas en las proximidades de las zanjas, se señalarán con cinta de plástico bicolor sobre redondo metálico y se dispondrá de cartel indicativo.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorsolumbar.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.

### 7.1.1.5 Instalación eléctrica provisional

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Instalación eléctrica provisional.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>	x			x	x		x		x			x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>06 Pisadas sobre objetos (materiales punzantes, etc.)</b>		x			x		x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos (malas posturas, utilización cargas,</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos (Electrocución)</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>21 Incendios</b>	x				x	x	x		x			x			
<b>27 Causadas por agentes químicos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>32 Fatiga física (exceso de trabajo)</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Como normas básicas de seguridad para los trabajos en instalaciones eléctricas, se indican las denominadas "cinco reglas de oro":
  - o Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión del punto a trabajar, verificando que no haya tensión de retorno.
  - o Enclavar o bloquear el equipo de corte, y si no es posible, señalar tal circunstancia en el dispositivo de mando. El llevarse los cartuchos fusibles es una buena medida para evitar que alguien pueda poner en tensión la instalación.
  - o Reconocimiento de la ausencia de tensión mediante la comprobación en todos los conductores, bien con voltímetro o lámpara de prueba.
  - o Cortocircuitar los conductores activos y conectar el punto de cortocircuito a tierra.
  - o Acotar la zona de trabajo mediante señales, vallas, cintas de señalización, etc.
- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de boricuatas o escalera de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.



- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m en zonas de paso de personas y 5 m para vehículos.
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrica estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- El empleo de ladrones es una práctica que puede llevar a producir sobrecalentamientos de la instalación, ya que con estos elementos se sobrecargan las bases de los enchufes, hay que observar las siguientes normas a la hora de utilizar ladrones:
  - o Que la suma de la potencia de las cargas conectadas al ladrón no supere en ningún momento la carga total que puede soportar el ladrón y el enchufe.
  - o Que se respeten en todo momento las conexiones tanto de la base de enchufe como de la clavija.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- El cuadro eléctrico se colocará en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorsolumbar.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Banquetes aislantes de electricidad.
- Comprobadores de tensión.

### 7.1.1.6 Instalación de abastecimiento y saneamiento provisional

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Ejecución de saneamientos.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
01 Caídas de personas a distinto nivel		X		X	X	X	X		X				X		
02 Caída de personas al mismo nivel		X			X		X	X				X			
04 Caída de objetos por manipulación		X			X		X	X				X			
05 Caída de objetos desprendidos		X		X	X	X	X	X				X			
06 Pisadas sobre objetos															
09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por objetos o herramientas, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
13 Sobreesfuerzos	X				X		X	X			X				
14 Exposición a temperaturas extremas		X			X	X	X	X				X			
15 Contactos eléctricos (electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas, etc.)		X			X		X	X				X			
28 Causa por agentes físicos (uso soldadura autógena.		X			X		X	X				X			
32 Fatiga física		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Localización de las zonas a señalar.
- Colocación de señales mediante sistemas que anclen perfectamente al suelo.
- La señalización se ejecutará antes del comienzo de los trabajos.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Toda la obra estará suficientemente iluminada.

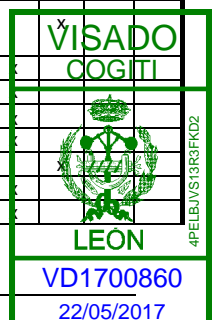
Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.

### 7.1.1.7 Señalización en general

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Señalización en general.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
01 Caídas de personas a distinto nivel	X			X	X		X		X			X			
02 Caída de personas al mismo nivel		X			X		X	X				X			
03 Caída de objetos por desplome (Desplome paredes, taludes de excavaciones, edificios, etc.)		X			X		X		X						
04 Caída de objetos por manipulación		X			X		X	X							
05 Caída de objetos desprendidos		X		X	X	X	X	X							
06 Pisadas sobre objetos (punzantes, cortantes, etc.)		X			X		X	X							
07 Golpes contra objetos inmóviles		X			X	X	X	X							
09 Golpes por objetos o herramientas		X		X	X	X	X		X						
10 Proyección de fragmentos o partículas (fragmentos.		X			X	X	X	X	X						
14 Exposición a temperaturas extremas		X			X	X	X	X							



<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b> (atropellos, colisiones. Vuelcos, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>24 Accidentes de tráfico</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>27 Causadas por agentes químicos</b> (Polvo, humo, etc.)		x		x	x	x	x	x					x		
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, vibraciones, etc.)		x		x	x		x	x					x		
<b>32 Fatiga física</b> (exceso de trabajo)		x			x	x	x	x					x		

Las medidas preventivas propuestas son:

- Para efectos del presente capítulo, se entiende como zona de Trabajo el lugar donde se ejecutan obras de construcción o mantenimiento, los cuales interfieren con el tránsito normal de los vehículos y personas.
- El objetivo fundamental de un sistema de protección de una zona de trabajo, es separar los sitios de trabajo y de tránsito, el cual se logra prestando atención a tres (3) aspectos fundamentales:
  - Advertir las condiciones de vehículos, peatones y trabajadores.
  - Guiar el movimiento de vehículos y personas hacia rutas seguras.
  - Proteger a los que trabajan y a los que transitan por el lugar.
- Una buena regla empírica para colocar la señal inicial antes del área de trabajo es: cuanto más lejos se inicie la señalización, mejor es la protección.
- Al llegar al sitio de la obra, el responsable por el trabajo debe:
  - o Estacionar los vehículos en un lugar seguro.
- Estudiar la zona de trabajo y planear la distribución del equipo de protección teniendo en cuenta los siguientes factores:
  - o Si es en vía urbana o rural.
  - o La velocidad y movimiento de vehículos y personas.
  - o Si el camino es plano o en cuesta, recto o curvo.
  - o Si el trabajo se realiza en una intersección o confluencia del tránsito. Si tiene bordillos o cunetas pronunciadas.
  - o Visibilidad o condiciones del tiempo.
  - o La hora.
  - o Duración aproximada del trabajo.
- Antes de iniciar un trabajo en la vía o en sus cercanías debe establecerse un plan que incluya las siguientes condiciones:
  - o Selección y ubicación correcta de las señales y protecciones que deben usarse.
  - o Una inspección del área protegida para cerciorarse si se tiene la máxima protección.
  - o Si la obra así lo exige, debe obtenerse la autorización y aprobación del plan por parte de las entidades competentes. El incumplimiento a estas autorizaciones corren por cuenta y riesgo del responsable de la ejecución de los trabajos.
  - o La técnica y eficiencia de la protección de la zona de trabajo radican en la forma como se dispongan y se empleen los diferentes tipos de señalización antes descritos.
  - o En los trabajos de mayor duración se debe hacer una inspección previa al lugar o sector para planear y definir el tipo de señalización y protección requeridos.
  - o Para estos casos es necesario llevar a cabo una planeación y análisis técnico de la disposición y tipo de señales y protección que en cada caso se le deba dar a la obra, teniendo en cuenta todas las variables descritas anteriormente y las normas legales vigentes.
  - o Cuando el trabajo se realiza sobre una intersección, se dará mayor protección, colocando señales en las vías adyacentes.
  - o En trabajos de corta duración se emplearán las señales portátiles dispuestas en forma individual o combinadas, en la cantidad exigida para cada sitio o lugar.
  - o Especialmente en zonas céntricas o de gran circulación de personas, es necesario colocar además una manila o una cinta reflectiva de color rojo y negro a lo largo y ancho de la zona de trabajo para evitar que los peatones penetren en la misma.
  - o En los trabajos dentro de cámaras o cárcamos se debe colocar la barrera tipo cerca de cuerdas (4) cuerpos y todas las demás señales que las circunstancias exijan. todas las demás señales que las circunstancias exijan.

- La protección requerida para cada situación estará basada en la velocidad, volúmenes de tránsito, duración de las operaciones y grado de los riesgos.
- La ubicación de las señales se hará en forma tal que sean fácilmente visibles y no interfieran el tránsito continuo de los vehículos ni la visibilidad.
- Las calles angostas con carriles en dos (2) direcciones, necesitan señales en ambos extremos de la zona de trabajo para poner alerta a los conductores y ayudarlos a pasar con seguridad.
- Hay que recordarle a los trabajadores que deben ubicarse dentro de la zona protegida. De ser posible, los escombros se colocarán en la parte más protegida.
- Los equipos y materiales sobre la vía serán colocados de manera que no constituyan riesgo.
- Se evitará que otros vehículos se detengan o estacionen en el lugar opuesto a la zona de trabajo. Debe considerarse el uso
  - de letreros "Prohibido estacionarse" o barricadas para mantener despejada la zona de trabajo.
- Si es necesario, ir modificando la protección de acuerdo con el progreso de la obra. A la terminación del trabajo asignar a un abanderado para que dé las instrucciones necesarias según se vayan quitando los equipos de protección.
- Las señales que exijan visibilidad durante las horas de la noche o circunstancias especiales, deben ser reflectivas o estar convenientemente iluminadas.
- De ser factible, además de las señalizaciones disponibles, puede colocarse el camión de trabajo entre la corriente de tránsito y la zona de trabajo. Las luces de señales de los camiones proveen protección extra.
- Si se deja el trabajo sin terminar para el día siguiente, deben colocarse luces a intervalos apropiados. Las luces de llama abierta no deben colocarse adyacentes a las zonas donde haya gases o líquidos inflamables.
- Sobre las zanjas que crucen el acceso a parqueaderos, garajes o sitios por donde transiten vehículos, se colocarán planchas de acero suficientemente resistentes para no interrumpir el tráfico.
- Sobre las zanjas que interrumpan el paso a peatones, se colocarán planchas de acero o plataformas de madera de ancho y resistencia necesarias, y provistas de pasamanos.
- Algunas operaciones quizás requieran el permiso o la ayuda de las autoridades locales. En todos los casos, se cumplirán las leyes y reglamentos.
- Todas las señales permanecerán en su posición correcta, limpias y legibles durante el tiempo de su utilización. Cuando por acción de agentes externos se deterioren serán reparadas o reemplazadas.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Toda la obra estará suficientemente iluminada.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.

### 7.1.2 Acondicionamiento del terreno

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Movimiento de tierras, bien sean labores superficiales de desbroce y regularización, excavación de zapatas y zanjas o cargas de tierra sobre camión.
- Transporte a vertedero de tierra o escombros.

#### 7.1.2.1 Movimiento de tierras

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Movimiento de tierras.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>	x			x	x		x		x			x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (Desplome paredes, taludes de excavaciones, edificios, etc.)		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>20 Explosiones</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>21 Incendios</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b> (atropellos, colisiones, vuelcos, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>24 Accidentes de tráfico</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>27 Causadas por agentes químicos</b> (Polvo, humo, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, vibraciones, etc.)		x		x	x		x	x				x			
<b>29 Causadas por agentes biológicos</b> (afecciones)		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b> (exceso de trabajo)		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Atendiendo a la información previa de las empresas propietarias de las instalaciones enterradas posibles, se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- En base al estudio geotécnico donde se indican las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático, se someterán a la aprobación del coordinador o en su caso de la dirección facultativa, las medidas preventivas referentes a pendientes o inclinación de taludes, entibaciones, bataches, etc.
- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5 m al borde superior del talud de la excavación.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- El acceso del personal al fondo de la excavación se realizará mediante escaleras de mano o rampas provistas de barandillas normalizadas.
- En los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.

- Se evitarán los acopios pesados a distancias menores de 2 m del borde del talud de la excavación.
- Se dispondrán barandillas de protección en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 0,6 m del mismo. En caso contrario se dispondrá balizado con malla stopper, en el perímetro de la excavación, en el borde superior del talud y a 1,50 m del mismo.
- Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas de protección.
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimiento.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se evitará la acumulación de polvo, gases nocivos o falta de oxígeno.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes (Se someterá a la aprobación del coordinador o en su caso de la dirección facultativa).

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización adecuada en la zona de excavación.
- Barandillas de protección o malla stopper, según cada caso.
- Señalización óptica y acústica de la maquinaria.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Todo el perímetro de la zona de trabajo deberá estar protegido con vallas.
- Siempre que se prevea circulación de personas en las proximidades de las zanjas, se señalarán con cinta de plástico bicolor sobre redondo metálico y se dispondrá de cartel indicativo.
- Las protecciones colectivas se revisarán diariamente, antes o al final de los trabajos.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Arnés anticaída.

- Cinturón antivibratorio.
- Gafas y mascarilla antipolvo.

### 7.1.2.2 Transporte a vertedero

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Transporte a vertedero.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>	X			X	X		X		X			X			
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (Desplome paredes, taludes de excavaciones, edificios, etc.)		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b> (atropellos, colisiones. Vuelcos, etc.)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>24 Accidentes de tráfico</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>27 Causadas por agentes químicos</b> (Polvo, humo, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, vibraciones, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>29 Causadas por agentes biológicos</b> (afecciones)		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b> (exceso de trabajo)		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Se respetarán las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; se respetará la velocidad y los viales de circulación de vehículos. Se conocerá el estado de la obra, es decir, si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
- Se utilizarán camiones articulados con marcado **CE** prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Los camiones tendrán señal acústica de marcha atrás.
- Cuando el camión circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5.
- Si el camión circula por una vía pública el conductor tendrá el carnet E de conducir.
- Se comprobará que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se dispondrá de un sistema de manos libres.
- Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Se asegurará la máxima visibilidad del camión mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Se verificará que la cabina está limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

- El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Se subirá y bajará del camión sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Se comprobará que todos los rótulos de información de riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Se comprobará la existencia de un extintor en el camión.
- Se comprobar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Se mantendrán limpios los accesos, asideros y escaleras.
- El camión se controlará únicamente desde el asiento del conductor.
- No se permitirá la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No se permitirá el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No se subirá ni bajará nadie con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, se utilizará siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra se utilizará el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será dispondrá de la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, se comprobará el funcionamiento de los frenos
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se verificará la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete y descargar la carga, bajará inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará.
- No se permitirá bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Se realizarán las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista dispondrá de un señalista experto que lo guíe.
- Se mantendrá el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y con los trabajadores del puesto de trabajo.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en cabina, de fácil accesibilidad.
- Señalista cuando los medios mecánicos no sean suficientes.
- Rejillas y chapas de protección que evitan contacto con elementos móviles.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.



- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Arnés anticaída.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas y mascarilla antipolvo.

### 7.1.3 Cimentación y anclajes

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Trabajos de encofrado y desencofrado.
- Ferrallado y colocación de placas de anclaje.
- Hormigonado de zapatas y zunchos.

#### 7.1.3.1 Trabajos de encofrado y desencofrado

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Trabajos de encofrado y desencofrado															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (Trabajo sobre superficies mojadas, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (Desplome paredes, taludes de excavaciones, edificios, etc.)		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b> (mal apilado de madera/módulos de encofrado, vuelcos paquetes madera, puntales, correas, etc. durante maniobras de		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes sierra mano, sierra circular de mesa, etc.)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, partículas, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b> (atrapamiento extremidades entre paneles de encofrado, etc.)	X			X	X	X	X		X			X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos</b>		X			X		X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>	X			X	X	X	X		X				X		
<b>24 Accidentes de tráfico</b>	X			X	X	X	X		X				X		
<b>27 Causadas por agentes químicos</b> (Polvo, humo, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, vibraciones, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>29 Causadas por agentes biológicos</b> (afecciones cutáneas, dermatosis por contacto con cemento, etc.)		X			X		X	X							
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X							

Las medidas preventivas propuestas son:

- Queda prohibido el montaje de encofrados, sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.

- Se prohíbe trepar por las armaduras o los encofrados. Se utilizarán los medios auxiliares adecuados.
- Se seguirá el procedimiento de montaje de la marca-patente del encofrado que se utilice.
- En el caso de montaje de muros de cimentación, se montarán consolas adecuadas adosadas a los paneles del encofrado (plataformas de trabajo con barandilla de protección en perímetro).
- Si se montan andamios tubulares, se montarán con todos sus elementos y con las protecciones completas. Las plataformas de trabajo de los andamios tubulares que se utilicen, estarán provistas de sus correspondientes barandillas de protección y de su acceso mediante escalera.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de movimientos de tablonos, puntales, módulos de encofrado y ferralla.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de carretillas elevadoras, de las escaleras de mano reglamentarias y por el resto de escaleras preparadas al efecto.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en lugar conocido para su posterior retirada.
- El personal que utilice maquinaria, equipos o instalaciones contará con autorización escrita de la propia empresa.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. En el primer caso apilados para su utilización en otra zona y en el segundo para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados.
- Antes del vertido del hormigón el encargado revisará la buena estabilidad del conjunto del encofrado.
- Los elementos de izado de módulos de encofrado se revisarán diariamente y se comprobará que la capacidad de elevación de carga es adecuada a la que vaya a levantar.
- Un encofrado no se dará por terminado hasta tanto no se hayan instalado sus plataformas de trabajo. Se prohíbe acceder a las plataformas de coronación si el conjunto no está totalmente estabilizado y aplomado para el vertido de hormigón.
- El acopio de componentes debe hacerse en un lugar o lugares determinados, próximos al lugar de armado para lograr un máximo orden.
- Se garantizará la instalación de barandillas en el perímetro de los huecos existentes. Si esto no fuera posible, se utilizarán sistemas de protección equivalentes: señalización con cinta o malla de señalización.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Barandillas de seguridad.
- Entablado de huecos.
- Plataformas de trabajo.
- Redes de seguridad.

- Protectores de esperas (setas).

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Arnés anticaída.

### 7.1.3.2 Ferrallado y colocación de placas de anclaje

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Ferrallado y colocación de placas de anclaje.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (de cargas suspendidas, etc.)		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b> (mal apilado de madera/módulos de ferralla, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes sierra mano, sierra circular de mesa, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, partículas, etc.)		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b> (aplastamientos, etc.)	x			x	x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, vibraciones, etc.)		x		x	x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Queda prohibido el montaje de las armaduras sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- Se prohíbe trepar por las armaduras o los encofrados. Se utilizarán los medios auxiliares adecuados.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de las armaduras próximo al lugar de montaje de las mismas.
- Se vigilará muy especialmente no dejar paquetes de ferralla sobre cables ó mangueras eléctricas.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras se ejecutará suspendiendo la carga en los puntos separados mediante eslingas o cadenas que la sujetarán para evitar deformaciones, desplazamientos no deseados. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90 grados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta en el

- situ".
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos de ellos guiarán mediante sogas en la pieza a situar siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
  - La zona de acopio del material destinado al encofrado cumplirá los siguientes requisitos:
    - o La ferralla se clasificará según los usos.
    - o Se formarán hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.
    - o Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
    - o La altura máxima de apilado no sobrepasará de 1 m.
    - o Se establecerán zonas predeterminadas de acopio de útiles y piezas de encofrar, disponiéndolas fuera de las zonas de paso del personal.
    - o Las cremalleras, flejes y elementos disgregables se almacenarán a granel en bateas o bidones.
  - Se prohibirá la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante la operación de izado de la ferralla.
  - Se evitarán sobreesfuerzos durante el transporte y/o colocación de armaduras
  - Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
  - Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno a la zona de trabajo.
  - Se protegerán las esperas cuando exista riesgo.
  - Se instalarán setas de plástico sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincia en las personas).
  - Las líneas eléctricas de distribución, de cuadro a máquinas, se protegerán para evitar pinchazos, repelones y en consecuencia posibles contactos eléctricos indirectos.
  - No se utilizará el acero corrugado para elaborar útiles de trabajo.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Limpieza de toda la zona de trabajo.
- Protecciones eléctricas.
- Plataformas de trabajo.
- Protectores de esperas (setas).
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables de seguridad.
- Arnés anticaída.
- Gafas de seguridad.

### 7.1.3.3 Hormigonado de zapatas y zunchos

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Hormigonado de zapatas y zunchos.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (Trabajo sobre superficies mojadas, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (hundimiento de encofrados)		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (martillazos, golpes con herramientas, etc.)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, partículas, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b> (electrocución)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, vibraciones por manejo agujas vibrantes, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>29 Causadas por agentes biológicos</b> (afecciones cutáneas, dermatosis por contacto con cemento, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Se comprobará que el cierre de compuertas de la tolva de hormigón y el cubilete es correcto y debe ser revisado para evitar que restos de hormigón caigan sobre las personas.
- Las áreas de trabajo, en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgo de caída de altura, se acotarán siempre que se prevea circulación de personas o de vehículos en las inmediaciones.
- Los pozos de cimentación de más de 2 m de profundidad se rellenarán en el día o se protegerán con barandilla perimetral de mínimo 90cm de altura.
- Cuando la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1 m se colocarán escaleras para facilitar el acceso o salida de la excavación.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar para evitar hacer maniobras inseguras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de taludes y encofrados.
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m como norma general, topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón.
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Organización de tráfico interior de la obra y señalización.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Limpieza de toda la zona de trabajo.
- Aquellas esperas sobre las que exista riesgo de caída encima de ellas se protegerán con tapones de plástico.
- Señalización interior de la obra.
- Se protegerán con barandillas el perímetro de los taludes.
- Las protecciones colectivas se revisarán diariamente, antes o al final de los trabajos.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Guantes de lona.
- Guantes de cuero o similar.
- Gafas y mascarillas antipolvo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Se utilizará arnés de seguridad en aquellos trabajos que deban realizarse sobre andamios a más de 2 m de altura, y en las operaciones de medición manual de la profundidad.

#### 7.1.4 Estructura metálica

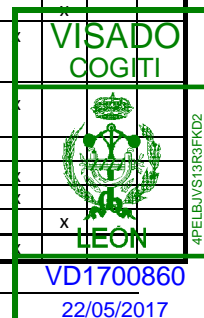
Se incluyen los siguientes trabajos:

- Montaje de estructura metálica.
- Pintado de estructura metálica.

##### 7.1.4.1 Montaje de estructura metálica

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Montaje de estructura metálica.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	Cl	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (por meteorología adversa, mal uso protecciones, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (Trabajo sobre superficies mojadas, tropiezos y torceduras ferralla,		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (Desplome estructuras, etc.)		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b> (de la carga del gancho de la grúa, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		x		x	x	x	x		x						
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, partículas, etc.)		x		x	x		x	x							
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b> (atrapamiento extremidades operaciones carga y descarga, etc.)	x			x	x	x	x		x						
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x							
<b>15 Contactos térmicos</b>		x			x		x	x							
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x							



Montaje de pilares:

- El montaje de los pilares se hará utilizando el camión grúa, no colocándose nunca los operarios para su atornillado debajo de las cargas y a una distancia mínima de 5 metros.

Montaje de dinteles:

- La recepción en los apoyos se realizará mediante dos cuadrillas de dos hombres cada una bajo la coordinación del Encargado de la Obra, actuando al mismo tiempo, cada cuadrilla gobernará un extremo correspondiente del dintel, el segundo hombre de cada cuadrilla, situado sobre una plataforma elevadora, realizará la presentación. Los trabajadores situados junto a cada pilar para recibir el dintel, deben estar sujetas con cinturones de seguridad con la suficiente holgura como para poder evitar el que el dintel les golpee, para evitar una posible caída.
- La maniobra de guía para la recepción de dinteles en los puntos de apoyo está sujeta a dos riesgos intolerables: caída desde altura y atrapamiento grave; por lo que, además de mantenerse las protecciones colectivas, los trabajadores usarán para todas estas tareas el cinturón de seguridad, que deberán amarrar de forma que la longitud de caída libre no supere los 1,5 m., con la excepción de que posea mecanismos amortiguadores; en este caso, se atenderá a la longitud de caída máxima recomendada por el fabricante en el prospecto de uso.
- Entre pilares, sobre los perfiles de los dinteles y antes de su montaje en obra, se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de los dinteles y correas. Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad al cable de circulación, para evitar el riesgo de caída desde altura.
- La forma de colocación de las líneas de vida consiste en:
  - o Anclaje a los pilares extremos de los dinteles o directamente sobre los aquellos en los que se van a situar los trabajadores para la recepción de las correas mediante izado con grúa.
  - o Anclaje a la parte de máxima altura del dintel.
  - o La forma de estos anclajes puede ser mediante el atado de forma firme a los pilares y al dintel de forma que no se produzcan desplazamientos de la cuerda, mediante anclajes soldados o por medio de sujeciones mecánicas de otro tipo (que deberán llevar el visto bueno –por escrito– del Coordinador de Seguridad y Salud para su colocación).
  - o Ante la dificultad que supondría el desplazamiento por encima de las vigas con una cuerda a la misma altura, ésta se dejará con una ligera caída de forma que no sea un inconveniente en cuanto a su acceso para que cada trabajador pueda realizar anclaje de su cinturón. El cable utilizado deberá estar a una altura suficiente por encima del dintel de forma que ante la posibilidad de una caída, esta quede inmediatamente frenada. Sería también conveniente el uso de amortiguadores anti-caída para el anclaje de los cinturones.
- Las operaciones de soldadura en altura serán realizadas desde plataforma elevadora, el soldador amarrará el mosquetón del cinturón a la misma.
- Se evitará el paso de personas en las zonas donde se suelde en altura señalizándose la zona en la que pueda existir "lluvia de chispas"; si no se puede evitar el paso de personas, se colocarán mantas ignífugas contra chispas de soldadura, para evitar el riesgo de caída de partículas incandescentes sobre otros trabajadores.
- Se prohíbe elevar una nueva altura hasta que se haya concluido el aplomado o nivelado y los cordones de soldadura en la inmediatamente inferior.

Montaje de correas y varillas de arriostamiento:

- Debido a que con frecuencia es imposible el montaje de redes tipo toldo debido al método habitual de trabajo, si no se montan redes, se colocará un cable de seguridad para el anclaje de los mosquetones de los cinturones de seguridad de los trabajadores, al que estarán obligados a

atarse durante sus desplazamientos por encima de dinteles.

Las medidas preventivas propuestas son:

- Es útil que cuando se fabriquen los elementos se les añadan anillos u otros puntos fijos que faciliten el anclaje de redes, arneses, barandillas, líneas de vida, etc.
- Los operarios para atornillar no se colocarán nunca debajo de las cargas ni a una distancia mínima de 5 m.
- Los elementos metálicos se eslingarán con firmeza y se conducirán a su emplazamiento. Será el fabricante quien determine los puntos exactos de anclaje.
- Se compactará y acondicionará el piso para que adquiera las condiciones necesarias en cuanto a resistencia, uniformidad y horizontalidad para facilitar la circulación de los camiones de transporte y se puedan utilizar adecuadamente los medios auxiliares necesarios: plataformas elevadoras, soporte hidráulico (jirafas)... durante las operaciones de montaje.
- Todas las piezas se izarán cortadas a la medida requerida para el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, para evitar riesgos innecesarios como el de caída libre de objetos y chispas de oxicorte desde altura.
- Durante el montaje de los distintos perfiles, cada pieza permanecerá sustentada de forma eficiente por el gancho de la grúa y no se soltarán los cabos guía mientras se procede a su elevación, recepción e instalación definitiva. La pieza no se desenganchará hasta que esté perfectamente fijada a su base de apoyo. A las piezas que van soldadas, se les aplicará el cordón completo de soldadura en cuanto se haya concluido su aplomado o nivelado; se prohíbe desenganchar la pieza mientras solo esté punteada, para evitar el riesgo catastrófico de vuelco de la estructura.
- Se revisarán cuidadosamente antes de comenzar los trabajos el estado de cables, anclajes, bulones y pasadores de seguridad, rechazándose estos si se observa alguna deficiencia.
- Durante todo el montaje es necesaria una perfecta coordinación entre los encargados de las maniobras, para evitar choques y golpes. La comunicación deberá ser visual y auditiva entre los trabajadores que intervienen en la maniobra, estableciéndose un código de señales que eviten confusiones peligrosas.
- Los elementos de arriostamiento definitivo (Cruces de San Andrés, riostras...) se montarán en cuanto sea posible, para evitar el vuelco de la estructura.
- Todas las operaciones en altura se realizarán desde el interior de plataformas elevadoras o desde soportes hidráulicos (jirafas). El trabajador que se ocupe de realizar el anclaje, además, amarrará el mosquetón de su cinturón de seguridad a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilaría cuyo montaje haya concluido.
- Entre pilares, sobre los perfiles de los dinteles y antes de su montaje en obra, se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de los dinteles y correas. Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad al cable de circulación, para evitar el riesgo de caída en altura.
- Se utilizarán balizamientos para determinar las áreas de riesgo cuando la señal reglamentaria se estime insuficiente.
- Para el uso de escaleras de mano por encima de los 3,5 m de altura se requiere el uso de arnés de seguridad y elementos de sujeción a un cable de seguridad.
- Los aparatos de elevación se elegirán de modo que resulten particularmente adaptados a los distintos tipos de montaje, siendo en este sentido los más adecuados los camiones-grúa y las autogruas, que asumen distintas velocidades con frenos y mandos de precisión. Se cuida mucho el estado de consolidación del terreno en su entorno.



- Las llaves para tornillos y demás elementos se revisarán en el suelo, antes de iniciar los trabajos, para que se encuentren siempre en perfecto estado, a fin de evitar pérdidas de equilibrio y la caída de los operarios que las utilizan.
- Se prohíbe la permanencia o circulación de operarios bajo la estructura durante su montaje, hasta que las piezas estén afianzadas, para evitar golpes debidos a la caída de materiales o herramientas, incluso desde plataformas de trabajo. Para ello se señalará la zona y es obligatoria la continua presencia del Recurso Preventivo.
- Se paralizarán los trabajos de montaje de la estructura cuando exista hielo, nieve, lluvia, amenaza de tormenta o viento superior a 40 Km/h. Esta norma es especialmente importante para la elevación de piezas de gran superficie.
- El ascenso o descenso a/de un nivel superior se realizará, siempre que sea posible, mediante plataforma o cesta hidráulica; admitiéndose para casos puntuales el ascenso o descenso mediante escaleras de mano o andamios (revisar condiciones específicas de uso). Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Si no se han montado redes tipo toldo por debajo del tajo, se prohíbe desplazarse por las alas de dinteles y correas sin atar el cinturón de seguridad a un punto fuerte o línea de vida.
- En el espacio habilitado para acopio de la perfilaría se apilarán los perfiles ordenadamente, en capas horizontales, clasificados en función de sus dimensiones, sobre durmientes de madera de soporte de cargas, en capas de altura no superior a 1,5 m.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Cables fiadores para cinturones de seguridad atados a los pilares, sobre los perfiles de la estructura metálica.
- Cinta de señalización en las zonas de trabajo con cargas elevadoras.
- Cables fiadores para cinturón de seguridad.
- Barandillas de protección.
- Redes bajo forjado.
- Redes tipo "S".
- Redes tipo "V".
- Malla de señalización para acotado de trabajos.
- Tomas de tierra y protección diferencial en cuadros eléctricos.
- Tomas de tierra de maquinaria.
- Señales acústicas de marcha atrás y avisadores luminosos en las máquinas.
- Protectores de discos y correas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Cascos de polietileno, preferiblemente con barbuquejo.
- Gafas o pantallas de seguridad antiproyecciones / filtro neutro de protección contra los impactos.
- Guantes de cuero o de cuero flor y loneta.
- Botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de material plástico sintético (aislante).
- Cinturón de seguridad contra caídas, clase "C" tipo 1 y de sujeción, clase "A" tipo 1.
- Deslizadores paracaídas para cinturones de seguridad.
- Dos mosquetones para anclaje de los arneses de seguridad por cada montador.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Manoplas de soldador.

- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Para los soldadores: equipo de protección personal especificado para soldadura.

#### 7.1.4.2 Pintado de estructura metálica

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Pintado de estructura metálica.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (Caídas al vacío, etc.)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisada sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (proyecciones a los ojos, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>12 Atrapamientos por vuelco de maquinaria</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>17 Inhalación o ingestión de sustancias nocivas</b> (atmósferas nocivas, intoxicaciones, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas</b>		X			X		X	X				X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X			X			X		
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Las pinturas, los barnices y disolventes se almacenarán en los lugares dedicados a tal fin, manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire" para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado del lugar de acopio de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local donde se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tabloneros trabados) para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies.
- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en los balcones, terrazas, tribunas, viseras, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (redes, etc.) para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, con el objetivo de evitar salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal, manos y cara, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
- Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura.
- Los materiales combustibles sólidos han de almacenarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.
- Los combustibles líquidos deben ser ubicados preferentemente en casetas independientes o a la intemperie, utilizándose recipientes de seguridad. Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Los trabajadores durante el uso de pinturas seguirán las indicaciones establecidas por el fabricante de las pinturas y demás productos químicos que puedan utilizar.
- Adopción y respeto por las recomendaciones del fabricante recogidas en las fichas de seguridad, especialmente aquellas referidas a primeros auxilios, manipulación y almacenamiento, lucha contra incendios y protecciones personales.
- Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan en la zona de trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- La elección del agente extintor debe ser hecha en función de las clases de fuego más probables (Extintor ABC).
- El emplazamiento de los extintores se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar conato de incendio, deben ser visibles y fácilmente accesibles y no quedarán escondidos detrás de otros materiales. Deben colocarse sobre soportes de forma que la parte superior del mismo esté como máximo a 1.70 m del nivel del piso.
- Los medios de extinción de incendios deben estar señalizados con pictogramas normalizados.
- Usar plataformas de anchura suficiente (60 cm.) unidas rigidamente a la estructura de andamios tubulares) o a los cables de sustentación (andamios colgados).

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Red perimetral de protección.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad anticadidas.
- Guantes de seguridad de PVC.
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable para ambientes pulverulentos.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos.
- Gorro protector contra pinturas para el pelo.

### 7.1.5 Muros de hormigón

#### 7.1.5.1 Paneles prefabricados de hormigón

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

<b>ACTIVIDAD:</b> Paneles prefabricados de hormigón.															
<b>RIESGOS MÁS COMUNES</b>	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (por meteorología adversa, mal uso protecciones, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (Trabajo sobre superficies mojadas, tropiezos y torceduras ferralla,		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (Desplome estructuras, vuelco pilas de acopio, etc.)		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b> (de la carga del gancho de la grúa, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes y heridas por manejo redondos de acero, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos,		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b> (atrapamiento extremidades operaciones carga y descarga, etc.)	x			x	x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>15 Contactos térmicos</b>		x			x		x	x				x			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>32 Fatiga física</b> (exceso de trabajo)		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Caída desde altura por montar prefabricados con meteorología adversa (viento o lluvia).
- Se efectuará una revisión diaria de los elementos de suspensión de cargas que serán sustituidos al menor signo de deterioro previa comunicación al Jefe de Obra.
- No se permanecerá bajo el radio de acción de cargas suspendidas.

- Se acotarán las zonas específicas de trabajo.
- Los prefabricados llegarán a la zona de montaje con las cuerdas de situación colocadas, a fin de controlarlas sin riesgo, ya desde la descarga del tráiler de transporte.
- Pueden acentuarse los riesgos de montaje en tiempo ventoso. Debido a su superficie y sustentación, los paneles sobre los que incide el viento, pueden llegar a girar sobre sí mismos, por ello deben pararse por medio de las cuerdas de situación, que tendrán la longitud suficiente para que los operarios puedan alejarse en todo momento de bordes y aberturas; no obstante, lo más recomendable en días ventosos es suspender los trabajos en función de los límites establecidos para la utilización de grúas en régimen de viento.
- Se tendrá la planta de montaje y acopios libre de materiales que puedan dificultar los trabajos u ocasionar tropiezos.
- En todas las operaciones con riesgo de caída de altura, es obligatorio el uso del cinturón de seguridad. El cinturón deberá amarrarse de forma que la longitud de caída libre no supere los 1,5 m con la excepción de que posea mecanismos amortiguadores, en ese caso nos atenderemos a las longitudes que recomiende el fabricante.
- Durante el montaje de piezas prefabricadas, no se desprenderá el aparato de izar hasta tanto no se hayan fijado perfectamente y aplomado todos sus elementos de sujeción y anclaje.
- En la utilización de andamios y escaleras de mano, se seguirán las normas y especificaciones citadas en sus correspondientes apartados, contenidos en este ESS.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Plataformas de trabajo.
- Redes de seguridad y barandillas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de protección.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.

### 7.1.6 Cubiertas

Sobre las correas de la estructura metálica se colocará la cubierta de chapa de acero simple. En el desarrollo de este apartado se incluyen los siguientes trabajos:

- Montaje de cubierta de chapa simple o panel.

#### 7.1.6.1 Montaje de cubierta de chapa simple o panel

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Montaje de cubierta de chapa simple o panel.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x		x						
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x							
<b>03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)</b>		x			x		x		x						
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x							
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x							
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, piezas cerámicas o de hormigón, etc.)</b>		x		x	x	x	x		x						



<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, partículas, etc.)		x		x	x		x	x				x		
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>		x		x	x	x	x	x				x		
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x				x		
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x		
<b>15 Contactos térmicos</b> (quemaduras por sellados e impermeabilizaciones en caliente, etc.)		x		x			x	x				x		
<b>16 Contactos eléctricos</b> (bornes eléctricas sin protección, etc.)		x		x	x	x	x		x				x	
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>	x			x	x	x	x		x			x		
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, etc.)		x			x		x	x				x		
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x		

Las medidas preventivas propuestas son:

- Se compactará y acondicionará el piso para que adquiera las condiciones necesarias en cuanto a resistencia, uniformidad y horizontalidad para facilitar la circulación de los camiones de transporte y se puedan utilizar adecuadamente los medios auxiliares necesarios: plataformas elevadoras, soporte hidráulico, etc., durante las operaciones de montaje.
- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia. Durante todo el montaje es necesaria una perfecta combinación entre los encargados de las maniobras para evitar choques y golpes. La comunicación deberá ser visual y auditiva entre los trabajadores que intervienen en la maniobra estableciéndose un código de señales que eviten confusiones peligrosas.
- El riesgo de caída de altura se controlará, manteniendo protegidos los bordes libres de la cubierta mediante andamios tubulares montados para el cerramiento de fachadas en su caso, o mediante barandillas de protección.
- Las protecciones sobrepasarán en 1 m la cota del límite del alero.
- Además se montará línea de vida entre bastones fijados mediante tornillería o soldadura a la cabeza de los pilares metálicos.
- Los materiales para la cubierta se izarán mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes o paquetes de plástico en los que son suministradas por el fabricante con el objetivo de evitar los accidentes por derrame de la carga.
- Todas las piezas se izarán cortadas a la medida requerida para el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, para evitar riesgos innecesarios como el de la caída libre de objetos y chispas de oxicorte desde altura.
- Los materiales para la cubierta se acopiarán repartidos por los faldones evitando sobrecargas.
- Los materiales sueltos o rotos de los paquetes, se izarán mediante plataformas emplintadas y enjauladas en prevención de derrames innecesarios.
- La bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de atrapamientos.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Se paralizarán los trabajos sobre la cubierta bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h, lluvia, heladas y nieve.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidas de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes o la envoltura en los que son suministrados por el fabricante. Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.
- Los plásticos, cartones, papeles y flejes procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

- Se utilizará cinturón de seguridad en el caso de que haya riesgo de caída de altura, y como complemento de las
- protecciones colectivas existentes en la obra.
- Los andamios han de ser seguros, no se deben utilizar elementos como bidones, bobedillas, etc., como elementos de apoyo. Las plataformas de trabajo han de ser adecuadas y se deben desechar los tabloneros para armarlas, resultando más seguras las metálicas.
- Los andamios que superen los 3 m. de altura se deberán de arristrar.
- Si superan los 2 m. de altura se protegerán con barandillas y rodapié.
- Los operarios deberán de asegurarse de que existen las protecciones adecuadas en los huecos próximos a los andamios en los que trabaja.
- No se sobrecargarán andamios, plataformas, etc.
- Proteger los huecos horizontales con barandillas, redes, mallazos o tapas.
- Los huecos verticales que estén a menos de 0.90 m. del piso, plataformas de trabajo o pasos de circulación se protegerán con barandillas.
- Establecer cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos para enganchar los arneses.
- No anular los sistemas de protección colectiva, reponiendo si es preciso los elementos deteriorados.
- Si es necesario retirar puntualmente las protecciones, se usará cinturón de seguridad y serán repuestas en el menor tiempo posible.
- No usar andamios de borriquetas con una distancia entre apoyos superiores a 3,5 m.
- No saltar de la estructura a los andamios o viceversa.
- Mantener el orden y la limpieza en la obra.
- Iluminar correctamente las zonas de trabajo.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Andamio tubular adecuado.
- Barandillas de seguridad.
- Plataformas de trabajo.
- Redes de seguridad.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Ejecución de saneamientos (colectores, arquetas, conexión red general, etc.).

### **7.1.7 Pavimentación de la pista y soleras**

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Soleras de hormigón.

#### 7.1.7.1 Soleras de hormigón

El procedimiento constructivo y orden de ejecución de los trabajos vendrá dado por las características y configuración de la obra.

Podrán coincidir varios oficios durante el plazo estimado de los trabajos, aunque, inevitablemente se establecerá un orden lógico de actuación.

Las actividades a realizar sobre la solera son:

##### 7.1.7.1.1 Preparación de superficie

La superficie sobre la que se va a ejecutar la solera debe estar lo más limpia posible y sin ningún objeto que pueda interrumpir la ejecución de la misma.

##### 7.1.7.1.2 Colocación de juntas o encofrados de fin de hormigonado en solera

En este tipo de actividad, los trabajos más comunes son los propios de la colocación de un encofrado metálico para soleras.

##### 7.1.7.1.3 Suministro y colocación de lámina de polietileno

En esta actividad, los trabajos más comunes son los de extendido y colocación de la lámina en solera antes del vertido del hormigón.

##### 7.1.7.1.4 Formación de juntas de dilatación

En esta actividad, los trabajos más comunes son los de extendido y colocación del material de desolarización para evitar uniones solidarias entre la solera y los pilares y muros perimetrales.

##### 7.1.7.1.5 Suministro y colocación de mallazo

En este tipo de actividad, los trabajos más comunes son los propios de la colocación de una ferralla prefabricada para soleras.

##### 7.1.7.1.6 Suministro, extendido y nivelado de hormigón con fibras

En este tipo de actividad, los trabajos más comunes son los propios del vertido de hormigones en soleras directamente con camión. El extendido y vibrado con extendidora mecánica en soleras.

##### 7.1.7.1.7 Suministro y extendido de capa de rodadura de forma manual

En este tipo de actividad, los trabajos más comunes son los propios del vertido de hormigones en soleras directamente con camión.

##### 7.1.7.1.8 Suministro y espolvoreo de la capa de rodadura

Esta actividad consiste en el suministro de un endurecedor de superficie mediante y su espolvoreo en seco sobre el hormigón durante el proceso de fraguado. Se realiza con espolvoreadora.



**7.1.7.1.9 Suministro y espolvoreo de la capa de rodadura de forma manual**

Esta actividad consiste en el suministro de un endurecedor de superficie cementoso o en base de resinas y su extendido sobre el hormigón durante el proceso de fraguado. Se realiza de forma manual en soleras.

**7.1.7.1.10 Fratado mecánico**

Esta actividad consiste en realizar el acabado deseado de la capa de rodadura. Para ello se utiliza maquinaria específica para el fratasado de una o dos hélices.

**7.1.7.1.11 Curado de superficie**

Esta actividad consiste en el extendido por riego de la laca de curado sobre el pavimento terminado.

**7.1.7.1.12 Corte y sellado de juntas**

La formación de juntas se realiza mediante serrado con sierra de disco, una vez que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente.

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

<b>ACTIVIDAD: Soleras de hormigón.</b>															
<b>RIESGOS MÁS COMUNES</b>	<b>Probabilidad del suceso.</b>			<b>Prevención elegida</b>				<b>Consecuencias del peligro.</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención aplicada.</b>				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>	x			x	x		x		x						
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>		x			x		x	x				x			
<b>08 Golpes y contactos con elementos móviles de la maquina (golpe, corte, rascada, etc.)</b>		x			x		x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (martillazos, golpes con herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas (fragmentos, etc.)</b>		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>15 Contactos térmicos</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos (atropellos, colisiones. Vuelcos, etc.)</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc.)</b>		x			x		x		x				x		
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, vibraciones por manejo agujas vibrantes, etc.)</b>		x			x		x	x				x			
<b>29 Causadas por agentes biológicos (afecciones cutáneas, dermatosis por contacto con cemento, etc.)</b>		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas y protecciones colectivas propuestas son:

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante provisto de rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho- hembra.

- Las pulidoras, fratasadoras y cortadoras a utilizarán dispondrán de todos los dispositivos de seguridad reglamentarios (protectores de aspas, protectores de correas de distribución, protectores de discos, etc.)
- Las pulidoras, fratasadoras y cortadoras a utilizar tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante de la electricidad para evitar los contactos con la energía eléctrica.
- Las pulidoras a utilizar estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o antiabrasiones por contacto con las lijas o los cepillos.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución de la maquinaria utilizada se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica.
- Comprobar la existencia de las protecciones colectivas como barandillas en los extremos del forjado, redes horizontales o verticales, etc.
- Tener bien delimitada la zona de trabajo: en caso de tener que trabajar en zonas cercanas al paso de vehículos deberá asegurarse que la zona de trabajo esté protegida y señalizada adecuadamente, habiéndose definido perfectamente la zona de trabajo, la de paso de vehículos y la de paso de peatones.
- Utilizar los pasos adecuados a la zona de trabajo.
- En ningún momento no debe realizar conexiones eléctricas con cables pelados o a través de regletas y siempre utilizará alargadores adecuados: conexiones macho-hembra estancas.
- No debe trabajar de espaldas a los huecos existentes. En caso de tener que hacerlo, éstos estarán adecuadamente tapados.
- Señales acústicas y luminosas en los vehículos.
- Utilizar siempre la herramienta manual con guantes protectores.
- Mantener la herramienta en buen estado. Mantener la herramienta recogida y ordenada. En caso de trabajar en bordes de forjado o huecos, no dejar nunca la herramienta en los bordes.
- Focos: Utilizar siempre los focos con guantes protectores. Mantener los cables en buen estado. Utilizar los enchufes y alargadores de forma correcta. Evitar cruzar los cables por zonas húmedas y con presencia de agua. No mantener enchufados si no están encendidos.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado impermeable con puntera metálica.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Protector auditivo en caso de que la maquinaria que se utilice sea superior a los 80 dB (A).
- Chaleco reflector en zonas que lo requieran.

### **7.1.8 Instalaciones**

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Instalación eléctrica y comunicaciones.
- Instalación de fontanería y gas.

### 7.1.8.1 Instalación eléctrica y comunicaciones

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Instalación eléctrica y comunicaciones.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes, golpes y pinchazos por manejo herramientas, guías, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos eléctricos</b> (electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>21 Incendios</b> (incorrecta instalación red eléctrica)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- En la fase de apertura y cierre de canalizaciones se esmerará el orden y la limpieza de la obra para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica, en caso contrario las herramientas serán retiradas de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrógeno de Baja Tensión.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- El cuadro eléctrico se colocará en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 7.1.8.2 *Instalación de fontanería y gas*

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

<b>ACTIVIDAD: Instalación de fontanería y gas.</b>															
<b>RIESGOS MÁS COMUNES</b>	<b>Probabilidad del suceso.</b>			<b>Prevención elegida</b>				<b>Consecuencias del peligro.</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención aplicada.</b>				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x					x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x					x		
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x					x		
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>															
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por objetos o herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x	x					x		
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x					x		
<b>15 Contactos eléctricos (electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas, etc.)</b>		x			x		x	x					x		
<b>20 Explosiones (Botellas de gases licuados, bombonas, etc.)</b>		x			x		x		x					x	
<b>21 Incendios</b>		x		x	x	x	x		x					x	
<b>28 Causa por agentes físicos (uso soldadura autógena, etc.)</b>		x			x		x	x						x	
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x						x	

Las medidas preventivas propuestas son:

- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados tendrá ventilación constante, por "corriente de aire", puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno o externo de la obra.

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas para evitar el riesgo de tropiezos.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa. La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella para evitar los riesgos de golpes y atrapamientos.
- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura del hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contraluz.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro de explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura con el objetivo de evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería, con la siguiente leyenda: "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE "ACETILURO DE COBRE" QUE ES UN EXPLOSIVO".
- La prueba de estanqueidad en la instalación de gas se completará comprobando con agua jabonosa o producto similar todas las juntas y accesorios de la instalación.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Zonas de trabajo bien iluminadas.
- Lámpara portátil estanca.
- Señalización de las zonas de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas o careta de soldadura.
- Polainas de cuero.

### 7.1.8.3 Instalación de aire comprimido

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Instalación de aire comprimido															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>		X			X		X	X				X			
<b>08 Golpes y contactos con elementos móviles de la maquina (golpe, corte, rascada, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por objetos o herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas (fragmentos, partículas, etc.)</b>		X		X	X		X	X				X			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos (piezas pesadas, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos</b>		X			X		X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>17 Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (atmósferas nocivas, intoxicaciones, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>18 Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas (dermatitis contacto con cemento, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>20 Explosiones (bombonas de gas licuado)</b>		X			X	X	X		X				X		
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X				X		
<b>28 Causa por agentes físicos (uso soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>29 Causadas por agentes biológicos (afecciones cutáneas, dermatosis por contacto con cemento, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Analizar el entorno de trabajo y su afección a zonas de paso de otros trabajadores (zonas comunes de trabajo simultáneo) y a zonas de paso de vehículos y maquinaria móvil.
- Se debe garantizar una coordinación adecuada de actividades en el caso de que se prevea o exista alguna simultaneidad entre trabajos de ejecución de instalaciones y otras actividades.
- La iluminación eléctrica de los tajos será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles estará protegida mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes encendidos junto a materiales inflamables.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura con el objetivo de evitar incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar o utilizar el oxicorte con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- La elección de las mangueras flexibles será la adecuada a la presión y temperatura del aire comprimido, así como, en su caso, ser compatibles con el aceite de lubricación utilizado, para lo cual se recurrirá al fabricante el cual dará la recomendación específica.

- Cuando se utilicen mangueras flexibles en medios con riesgo de atmósferas explosivas o con riesgo de incendio, se emplearán mangueras antielectricidad estática.
- El grado de resistencia física de las mangueras flexibles será el adecuado al uso que se destina; se emplearán mangueras de gran resistencia en el caso de conducciones semipermanentes, como puede ser el caso de canteras, construcción, etc., mientras que las mangueras de tipo medio y ligero, se destinarán a maquinaria neumática fija. En el caso de pequeñas herramientas portátiles, serán ligeras y de gran flexibilidad.
- Las mangueras flexibles recibirán un trato adecuado evitando toda erosión, atrapamiento o disposición de materiales encima de ellas: Una vez utilizadas se recogerán y guardarán adecuadamente.
- Antes de comenzar el trabajo se examinarán detenidamente las mangueras flexibles, desechando aquellas cuyo estado no garantice una absoluta seguridad, y no se emplearán cintas aisladoras para taponar escapes.
- El acoplamiento de mangueras se efectuará mediante elementos de acción rápida, que deberán estar diseñados de tal forma que cuando se desconecta el acoplamiento, automáticamente se interrumpa la salida de aire comprimido y se despresurice lentamente la parte desconectada.
- En el caso de que el diámetro de la manguera sea superior a 10 milímetros, su longitud superior a 10 metros, o esté sometida a una presión superior a los 7 bares, el acoplamiento deberá permitir la despresurización de la parte a desconectar, antes de que la desconexión propiamente dicha pueda realizarse.
- Para prevenir que los coletazos de las mangueras dañen al personal, en caso de desengancharse, romperse, etc., dispondrán de "Fusibles de Aire Comprimido", los cuales cortan el suministro de aire al detectar una fuga o la ruptura de la manguera.
- Las tomas a la red de aire comprimido se dispondrán horizontalmente o hacia abajo: La conexión hacia arriba es causa de que se acumule suciedad y se recurra al soplado antes de efectuar la conexión, lo que puede ocasionar desprendimiento de partículas a gran velocidad.
- Cuando se empleen herramientas o equipos que viertan el aire una vez utilizado, directamente a la atmósfera, dispondrán de filtros adecuados, que garanticen la calidad del aire expulsado.
- Cuando se empleen herramientas que trabajen a una presión inferior a la de la línea de aire comprimido a la que están conectadas, se dispondrán reguladores de presión en las mismas, con su correspondiente manómetro. En el caso de que la sobrepresión en la herramienta pudiera resultar peligrosa, se dispondrá un dispositivo de fijación de regulador, cuya llave esté en posesión de persona responsable.
- Se desechará en todo lo posible, el empleo de pistolas de soplado, y en el caso de que sean imprescindibles, sólo se autorizarán las que incluyan boquillas de seguridad para reducir la velocidad de salida del aire comprimido, o bien se emplearán las que distribuyan el aire en forma de cortina.
- Dado que el escape de aire comprimido a la atmósfera puede ocasionar un elevado nivel sonoro, se efectuarán las mediciones oportunas del mismo y se dotará a las herramientas de silenciadores de escape. Estos elementos no constituirán en sí un nuevo riesgo, como por ejemplo, que sean susceptibles de salir despedidos por la presión del aire.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Zonas de trabajo bien iluminadas.
- Lámpara portátil estanca.
- Señalización de las zonas de trabajo.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

### 7.1.9 Albañilería

Se incluyen los siguientes trabajos:

- Enfoscados y enlucidos.
- Alicatados.
- Falsos techos.
- Pintura y barnizado.
- Carpintería metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Impermeabilización.
- Solados.
- Urbanización.

#### 7.1.9.1 Enfoscados y enlucidos

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Enfoscados y enlucidos.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (Caídas al vacío desde fachadas, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por manejo herramientas, elementos con aristas, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (proyecciones a los ojos, etc.)		x		x	x		x	x				x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x							
<b>15 Contactos térmicos</b>		x		x			x	x							
<b>16 Contactos eléctricos</b>	x			x	x	x	x		x						
<b>18 Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas</b> (dermatitis contacto con cemento, etc.)		x			x		x	x							
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x							

VISADO  
COGIT



LEÓN  
VD1700860  
22/05/2017



Las medidas preventivas propuestas son:

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado con el objeto de evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas o módulos de andamios. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mano aislante" y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Las miras, reglas, tablonés, etc., se cargarán al hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta para evitar los golpes a otros operarios o los tropezones con obstáculos.
- El transporte de miras sobre carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.
- Los sacos de aglomerantes, cementos diversos o de áridos se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerantes se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se prohíbe el uso de borriquetas u otro medio auxiliar en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes, no se encuentran montados los andamios tubulares para el cerramiento, no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formadas por pies derechos y travesaños sólidos horizontales o por redes verticales ancladas a puntos fijos. De forma complementaria y si es necesario se instalarán cables de seguridad próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante estas operaciones.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización.
- Barandillas.
- Interruptor diferencial de 0,03 A y magnetotérmicos.
- Conexión de toma de tierra.
- Marquesinas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### 7.1.9.2 Alicatados

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Alicatados.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisada sobre objetos (punzantes, cortantes, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas (proyecciones a los ojos, etc.)</b>		X		X	X		X	X				X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas</b>		X			X		X	X				X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros y restos cerámicos diariamente para evitar acumulaciones innecesarias.
- En los trabajos sobre borriquetas se formarán plataformas de trabajo de 60 cm de ancho.
- En los trabajos junto a huecos de fachada se mantendrán éstos protegidos mientras exista el riesgo de caída por el mismo.
- Se prohíbe concentrar las cargas de cajas de material cerámico sobre vanos.
- Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Uso de los medios auxiliares adecuados
- Para la colocación de las piezas de los peldaños y los rodapiés se acotarán las superficies o pisos inferiores en la zona donde se esté trabajando, por el riesgo de caída de materiales.
- Señalización de las zonas de trabajo, protección y delimitación de zonas con posibles caídas de materiales, salpicaduras y proyección de partículas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

### 7.1.9.3 Falsos techos

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Falsos techos.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos (planchas de escayola, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisada sobre objetos (punzantes, cortantes, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes y golpes por manejo de llanas, paletines, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas (proyecciones a los ojos, etc.)</b>		X		X	X		X	X				X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos eléctricos</b>		X			X		X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas (dermatitis por contacto con la escayola).</b>		X			X		X	X				X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo de escayola, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra.
- Las plataformas sobre borriquetas de madera o metálicas para la instalación de falsos techos tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales y escaleras apoyadas contra los paramentos para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos sin la utilización de medios de protección contra caída desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mano aislante" y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Para apuntalar las placas en el caso de que sean de escayola hasta el endurecimiento del "cuelgue" de estopa, caña, etc., se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos para evitar los accidentes por desplome de placas.
- Las miras, reglas, tablonos, etc., se cargarán al hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta.
- El transporte de miras sobre carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla para evitar los accidentes por vuelco.
- El transporte de sacos de escayola se realizará interiormente, preferiblemente sobre carretilla de mano, con el fin de evitar sobreesfuerzos.
- Los sacos y planchas de escayola se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, con el objetivo de evitar

- sobrecargas innecesarias.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
  - En los trabajos junto a huecos en paramentos verticales con borriquetas, se instalará protección mediante enjaulado o red en la zona, en el caso de que el trabajo suponga muy poco tiempo de permanencia del trabajador este se colocará arnés anticaídas anclado a un punto firme y seguro.
  - Los trabajos junto a huecos horizontales se realizarán habiendo previamente colocado tableros de madera de resistencia comprobada frente a la caída de un trabajador sobre ellos, que impidan la caída de trabajador a través del hueco; no siendo válida únicamente la colocación de barandillas, ya que la plataforma de trabajo durante la colocación de las planchas de escayola se encuentra por encima de las barandillas.
  - No se permitirá trabajar sobre escaleras cuando la zona de trabajo quede fuera de la vertical de la escalera, no debiendo adoptar posturas forzadas para alcanzar un punto lejano en el trabajo debiéndose modificar la posición de la escalera; o empleándose andamios de borriquetas, cuyos tablonos deberán estar sujetos.
  - Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 cm. de anchura y preferiblemente con plataformas metálicas. En cualquier caso los extremos se fijarán de manera que no puedan abrirse. Las plataformas no deben tener una longitud mayor de 3.6 m.
  - En tal caso se colocarán borriquetas intermedias. Las borriquetas deben ir provistas de mecanismo antiapertura.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización.
- Barandillas.
- Interruptor diferencial de 0,03 A y magnetotérmicos.
- Conexión de toma de tierra.
- Marquesinas.
- Sistema de extracción localizada.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### 7.1.9.4 Pintura y barnizado

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Pintura y barnizado.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (Caídas al vacío, etc.)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>06 Pisada sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (proyecciones a los ojos, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>17 Inhalación o ingestión de sustancias nocivas</b> (atmósferas nocivas, intoxicaciones, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas v/o corrosivas</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Las pinturas, los barnices y disolventes se almacenarán en los lugares dedicados a tal fin, manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire", para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado del lugar de acopio de pinturas.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pinturas que contengan nitrocelulosa se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local donde se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tabloneros trabados).
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los apoyos libres como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará mediante "portalámparas estancos de seguridad con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadena limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- El vertido de pigmentos en el soporte acuoso o disolvente, se realizará desde la menor altura posible, con el objetivo de evitar salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con las pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos de la necesidad de una profunda higiene personal, manos y cara, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en los lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión(o de incendio).
- Se prohíbe realizar pruebas de funcionamiento de las instalaciones (tuberías de presión, equipos motobombas, conductos, etc.) durante los trabajos de pintura.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.
- Protección de aberturas.
- Doble aislamiento, conexión a toma de tierra.
- Cable de seguridad.
- Extintor de polvo ABC.
- Interruptor diferencial de 0,03 A y magnetotérmicos.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable para ambientes pulverulentos.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos.
- Gorro protector contra pinturas para el pelo.

#### 7.1.9.5 *Carpintería metálica y cerrajería*

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Carpintería metálica y cerrajería.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (de cargas suspendidas, etc.)		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b> (mal apilado de módulos, etc.)		X		X	X	X	X	X							
<b>06 Pisadas sobre objetos</b> (punzantes, cortantes, etc.)		X			X		X	X							
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		X			X		X	X							
<b>08 Golpes v contactos con elementos móviles de la</b>		X		X	X	X	X		X						
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes sierra mano, sierra circular de mesa, etc.)		X		X	X	X	X		X						
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (proyecciones a los ojos, etc.)		X		X	X		X	X							

 VISADO  
 COGITI

 VD1700860  
 22/05/2017

<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b> (aplastamientos, etc.)	x			x	x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x				x			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x				x	x	x	x				x		
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x		x					x	
<b>17 Contactos térmicos</b> (Soldadura eléctrica).		x			x	x	x		x				x		
<b>17 inhalación o ingestión sustancias nocivas</b>		x			x	x	x		x				x		
<b>20 Explosiones</b> (oxicorte, etc.)	x			x	x	x	x		x					x	
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, vibraciones, radiaciones, etc.)		x		x	x		x		x				x		
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x		x				x		

Las medidas preventivas propuestas son:

- Mantener el orden y limpieza que incide directamente en el nivel de seguridad de la obra.
- Los elementos de carpintería se descargarán en bloques perfectamente atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- Los acopios se realizarán en los lugares destinados a tal efecto.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos e interferencias.
- El encargado de la obra comprobará que todas las carpinterías en fase de "presentación" permanecen perfectamente acuñadas y apuntaladas para evitar accidentes por desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en buen estado.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables para evitar trabajar en superficies inestables.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su recibido, se mantendrán apuntalados o atados en su caso a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.
- Los marcos de carpintería metálica a fachadas vendrán provistos de refuerzos interiores que eviten el riesgo de caída por el hueco que forman los mismos.
- Los trabajos con riesgo de caída de altura donde no existan protecciones colectivas (plataformas de andamios, barandillas), y que se ejecuten en breve espacio de tiempo, se realizarán utilizando cinturón de seguridad.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Barandillas de seguridad en los huecos.
- Anclajes de seguridad para cinturones.
- Protección eléctrica general de la obra.
- Los perfiles metálicos embrochados en partes de la obra sobresalientes de los paramentos, a modo de esperas de las estructuras armadas de cerrajería de obra, estarán cubiertas por resguardos de material esponjoso o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de cortes o erosiones del personal que puedan colisionar sobre ellas.
- Interruptor diferencial de 0,03 A y magnetotérmicos.
- Doble aislamiento, conexión a toma de tierra.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### 7.1.9.6 Montaje de vidrio

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Montaje de vidrio.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (Caídas al vacío, etc.)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (Cortes por el manejo del vidrio)		X		X	X	X	X		X				X		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (proyecciones a los ojos, etc.)		X		X	X		X	X				X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X					X		
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X					X		

Las medidas preventivas propuestas son:

- Los acopios de vidrio se ubicarán en los lugares señalados sobre durmientes de madera.
- A nivel de calle se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando para evitar el riesgo de golpes o cortes a las personas por fragmentos de vidrio desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal u otra marca visible para significar su existencia.
- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se moverán siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- Cuando el transporte de vidrio deba hacerse "a mano" por caminos poco iluminados o a contraluz, los operarios serán guiados por un tercero, para evitar el riesgo de choques y roturas.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas estarán protegidos en su parte delantera, la que da hacia la ventana, por una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetes, los bidones, cajas o pilas de material y a similares, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- Se dispondrán anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas a las que amarrar el hacedor del cinturón de seguridad durante las operaciones de acristalamiento.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.



Las protecciones colectivas propuestas son:

- Zonas de trabajo bien iluminadas y señalizadas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### 7.1.9.7 Impermeabilización

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Impermeabilización.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X		X				X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras por sellados e impermeabilizaciones en caliente, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo de escayola, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- No se dejarán huecos libres entre los muros y la plataforma de trabajo.
- Se mantendrán las protecciones perimetrales en cubierta.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.
- El personal de impermeabilización será conocedor de los riesgos de la ejecución de estos trabajos.
- Se tenderán cables de acero anclados a "puntos fuertes", en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad durante las labores sobre cubierta en las zonas en las que sea necesario desmontar las protecciones.
- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, o barandilla de protección, o redes, hasta el inicio de su cerramiento definitivo. Se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- Las bombonas de gases, butano o propano, de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separadas de éstos en posición vertical y a la sombra.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Anchura mínima plataforma de trabajo: 60 cm.
- Barandillas de 90 cm. de altura, barra intermedia a 45 cm. y rodapié de 20 cm.

- Colocar marquesinas de protección en bordes.
- Mallazos de protección en huecos de cubierta.
- Tolva para evacuación de escombros.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### 7.1.9.8 Solados

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Solados.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>		X		X	X	X	X		X						
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		X			X		X	X					X		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X					X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X					X		
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X					X		
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por manejo herramientas, elementos con aristas, etc.)		X		X	X	X	X		X					X	
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (proyecciones a los ojos, etc.)		X		X	X		X	X					X		
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X					X		
<b>15 Contactos térmicos</b> (afecciones reumáticas por humedades en las rodillas, etc.)		X		X			X	X					X		
<b>16 Contactos eléctricos</b>	X			X	X	X	X		X				X		
<b>18 Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas</b> (dermatitis contacto con cemento, etc.)		X			X		X	X					X		
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, etc.)		X			X		X	X					X		
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X					X		

Las medidas preventivas propuestas son:

- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda con el objetivo de evitar lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe la conexión de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán, con cinta de balizamiento o barandillas de contención de peatones, las superficies recientemente soladas para evitar accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán linealmente y repartidas junto a los tajos.
- Las cajas o paquetes de pavimento nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando se esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose los itinerarios alternativos.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.

- Para el solado en las cajas de escalera, se mantendrán las protecciones colectivas previstas, redes verticales o barandillas. En su defecto se montarán líneas de vida para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante estas operaciones.
- Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de Obra.
- Protecciones eléctricas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 7.1.9.9 Urbanización

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Urbanización.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>06 Pisadas sobre objetos</b>		x			x		x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por objetos o herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		x			x		x	x				x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra.
- Las plataformas sobre borriquetes tendrán la superficie horizontal evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos sin la utilización de medios de protección contra caída desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- El transporte de sacos de tierra, cemento, arena etc., se realizará interiormente preferiblemente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.
- Los sacos y demás materiales se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, con el objetivo de evitar sobrecargas innecesarias.
- Los acopios de sacos y demás materiales se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropezos.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Zonas de trabajo bien señalizadas

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## ***7.1.10 Seguridad y salud***

### ***7.1.10.1 Montaje y desmontaje de las medidas de seguridad en cubierta***

#### ***7.1.10.1.1 Red perimetral***

##### Inicio del proceso:

Se contactará con el responsable / encargado de la obra para recabar información sobre las características particulares que pudieran darse en el momento de la instalación.

Se debe conocer la situación y características de la fachada, cubierta y canalón, para que la instalación de la red no interfiera con dichos elementos.

Se comunicará la forma de ejecución de la instalación al responsable / encargado de la obra para evitar interferir con otros trabajos.

##### Preparación del proceso:

Se hará acopio del material necesario y se prepararán los equipos de protección individual. Se revisará el estado de los mismos.

El acceso al plano de trabajo, se realizara siempre que sea posible mediante plataforma elevadora realizando el montaje desde la misma. En aquellos lugares donde sea imposible el acceso de plataforma, los operarios permanecerán atados a puntos fijos de la estructura o línea de vida, especialmente colocada por éllo.

Si fuera preciso, por las características del montaje, se realizará el cosido de redes tipo U B2 M100 Q conforme a la norma EN 1263-1 previo a su izado.

El material se subirá y repartirá a las diferentes zonas de trabajo de cubierta usando la plataforma elevadora.

#### Ejecución y control del proceso:

Con el material distribuido, se procederá al montaje de los soportes a una distancia de 4,00 metros aproximadamente.

Siempre que sea posible se colocara la red por la parte interior de los soportes, fijándola en los "rabillos de cerdo" de la parte superior de los soportes mediante una vuelta simple.

Cuando sea posible, se rematará la parte inferior de la red de perímetro a la red horizontal, si no hubiera o no se pudiera hacer, se colocara un atado de sujeción cada 2,00 metros aproximadamente.

La altura de la red será como mínimo, de 1,10 metros y se tendrán en cuenta las posibles elevaciones producidas por las correas o la propia cubierta.

#### Desmontaje:

Se desengancharán las redes de forma análoga a su montaje, nunca se bajarán las redes arrojándolas al vacío, sino que se hará con la ayuda de un gancho o de la cesta de la plataforma.

Se separará el material que se encuentre roto o deteriorado del resto y se comunicará al responsable inmediato.

#### Tareas auxiliares:

Se mantendrá en todo momento el estado de orden y limpieza en la obra, durante la ejecución de los trabajos y al finalizar los mismos.

Se guardará el material donde no moleste para la realización del resto de actividades del cliente.

#### Maquinaria y medios auxiliares a emplear en la actividad;

- Plataformas elevadoras.
- Camión grúa.
- Eslingas, cadenas y ganchos con pestillos de seguridad.
- Escaleras.
- Radial.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas eléctricas y manuales.

Riesgos a los que están sometidos los trabajadores durante el desarrollo de la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Fatiga física.

Las medidas preventivas propuestas son:

- Informar y formar al personal de la empresa en relación a los riesgos asociados y las medidas preventivas a observar en los trabajos desarrollados en las instalaciones de la empresa cliente.
- Obtener documentación actualizada de la instalación a modificar, reparar o realizar (planos, esquemas, etc.).
- Trabajar en condiciones de iluminación (natural o artificial) adecuada.
- Limpiar y ordenar las zonas de paso y los lugares de trabajo, especialmente de restos de cuerdas,
- Utilizar equipos de protección individual adecuados (cinturones de seguridad, arneses, etc.) para el acceso a alturas, según circunstancias particulares.
- Utilizar medios adecuados (escaleras de mano, plataformas de trabajo, andamios, etc.) para el acceso a alturas, según circunstancias particulares.
- NO realizar trabajos en alturas si se sufre algún tipo de vértigo.
- Extremar las precauciones en los desplazamientos sobre suelos resbaladizos (mojados y similares). Evitar carreras, movimientos bruscos, etc.
- Extremar las precauciones en la manipulación de objetos pesados y de difícil agarre (soportes, bolas de redes, rollos de cuerda, etc.).
- Almacenar adecuadamente las redes, soportes y similares en las estructuras (se comprobará la estabilidad y la colocación adecuada, etc.).
- Extremar las precauciones al pisar paletas u otros elementos de madera susceptibles de presentar puntas, clavos, etc.
- Extremar las precauciones al pisar elementos metálicos susceptibles de presentar remaches, cantos vivos, etc.
- Extremar las precauciones en los desplazamientos a través de zonas no previstas para el paso habitual de personas (áreas de ajuste y preparación de máquinas, fosos, pasos junto a canalizaciones, etc.).
- Extremar las precauciones en la circulación por las inmediaciones de los elementos con movimiento de la maquinaria.

- Extremar las precauciones en la circulación por las inmediaciones del radio de acción de la maquinaria (excavadoras, grúas, plataformas, camiones-cesta, etc.).
- Utilizar equipos de protección individual adecuados (gafas de seguridad, mandil, etc.), según circunstancias particulares.
- NO utilizar equipos o maquinaria de los que desconozca su funcionamiento y/o características.
- No guardar las herramientas de mano (cutters, carracas, martillos, tenazas, etc.) en los bolsillos.
- Extremar las precauciones en la circulación con equipos automotores (camión cesta, plataforma, etc.) por las vías de tránsito del centro de trabajo (velocidad apropiada, sin virajes bruscos, carga adecuada, etc.).
- Estar atento al paso de equipos de transporte de cargas (camiones, dumpers, excavadoras, etc.) antes de incorporarse o cruzar las zonas de paso.
- Extremar las precauciones en las inmediaciones de las superficies a temperatura existentes en los equipos, con el fin de evitar quemaduras.
- No fumar ni manipular objetos inflamables o susceptibles de provocar un incendio.
- En caso de emergencia / incendio, evacuar el centro de trabajo de forma rápida pero ordenada, con calma y dirigiéndose a la salida más cercana.
- Utilizar medios auxiliares (ganchos, aparatos elevadores, etc.) durante el levantamiento y manipulación de cargas pesadas y de manejo difícil.
- Observar en todo momento las prescripciones básicas de higiene postural (empujar las cargas en lugar de tirar de ellas, no sobrepasar los límites de levantamiento y transporte manual de pesos, etc.) en relación a la manipulación de cargas.
- Prescripciones básicas de seguridad en la utilización de equipos eléctricos portátiles (taladro, etc.):
  - o En caso de utilización en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.): alimentar los equipos a 24 V. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
  - o Utilizar equipos de protección individual adecuados: gafas de seguridad, mascarillas de seguridad, etc., según cada caso.
  - o Al finalizar los trabajos: desconectar los equipos de la alimentación eléctrica y limpiarlos.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Prescripciones básicas de seguridad equipos eléctricos portátiles (taladro, amoladora, etc.):
  - o Vigilar el estado del cable de alimentación: sin abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes, etc.
  - o Conectar los equipos mediante clavija y enchufe normalizados y adecuados a la potencia de los equipos.
  - o Verificar la existencia del doble aislamiento de los equipos. En su defecto, verificar la existencia de puesta a tierra de los equipos.
  - o Imposibilidad de alcanzar partes peligrosas de los equipos mientras se realizan los trabajos.
  - o Verificar la existencia de dispositivos de protección separadores.
  - o Verificar la existencia de dispositivos de protección que obliguen a una acción simultánea de las dos manos.
  - o En caso de nueva adquisición, verificar la existencia de marcado CE.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Utilizar protectores de la cabeza (casco de seguridad homologados) en cualquier trabajo.
- Utilizar protectores del oído (tapones, orejeras homologadas, etc.) en cualquier trabajo en el que el grado de exposición al ruido ambiental resulte molesto
- Utilizar protectores de los ojos y la cara (gafas de seguridad homologadas, pantallas faciales, etc.) en trabajos en los que sea susceptible la proyección de partículas o fragmentos y en trabajos en los que se manipulen o utilicen dispositivos de aire a presión.

- Utilizar protectores de las vías respiratorias (mascarillas homologadas, etc.) en trabajos en los que sea susceptible la exposición a agentes constituidos por materia inerte (no viva) presente en el aire en forma de polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc., que resulte molesta o dificulte la respiración.
- Utilizar protectores de manos y (guantes de cuero, etc.) en trabajos en los que sea susceptible golpearse y/o cortarse con objetos y herramientas.
- Utilizar protectores de pies y piernas (botas de seguridad, botas impermeables, etc.) en trabajos en los que sea susceptible golpearse y/o cortarse con objetos y herramientas y en trabajos en los que susceptible la caída de personas al mismo nivel o la percepción de los efectos derivados de la humedad o similares (trabajos realizados en entornos resbaladizos, mojados, húmedos, etc.).
- Utilizar protectores totales del cuerpo (ropa de trabajo, vestido impermeable, etc.) en trabajos realizados al aire libre con tiempo lluvioso o similar.
- En los trabajos en altura, utilizar los EPIs adecuados según cada caso: cinturones de seguridad, arneses, etc.

#### 7.1.10.1.2 Red horizontal

##### Inicio del proceso:

Se contactará con el responsable / encargado de la obra para recabar información sobre las características particulares que puedan ocurrir en el momento de la instalación.

Se efectuará una medición de la obra y se replantearán los trabajos a realizar.

Se realizará el cosido de las redes para la confección de los mantos (cosido con hilo 4,5 mm continuo en espiral y con refuerzo de puntos de sujeción cada 3,00 metros aprox.). En el caso que las redes estén ya cosidas, revisión del estado de la red y del cosido de la misma para retirar cuerdas deterioradas y/o repararlas.

El acceso a la zona de trabajo se realizara con plataforma y se asegurará el arnés a la estructura de la misma.

##### Preparación del proceso:

Se instalarán las líneas de vida alrededor de todo el perímetro de la nave, fijándolas cada 3,00 o 4,00 metros con cuerdas a la estructura a modo de presillas.

Se procederá a la limpieza del material antes de su izado: retirada de piedras, cuerdas, restos de otros montajes, etc.

##### Ejecución y control del proceso:

Se izarán los mantos con los ganchos o con equipos auxiliares y se asegurarán las esquinas con 2 cuerdas. Siempre que sea posible, se pondrá una cuerda al cosido de la red que coja las dos perimetrías cosidas. Se protegerá especialmente la zona del canalón por ser la más transitada.



Se colocarán las cuerdas de remate (se utilizarán cuerdas de polipropileno de 8 o 10 mm) a 3,00 metros aprox. unas de otras y una vez colocadas, retirar los puntos de levantada.

Se dejará la holgura suficiente en la argolla para que no quede la red separada de la estructura pero pueda introducirse el podón con facilidad para poder realizar el desmontado de la red.

#### Finalización del proceso:

Desmontar la línea de vida al finalizar el montaje. Si no se cuenta con protecciones de perímetro, al acercarse al borde de la estructura, atarse a la misma o a la cuerda perimetral de la red horizontal hasta estar en lugar seguro.

Supervisar los posibles fallos de montaje, corrigiendo esquinas, huecos, etc., medir la obra y recoger todo el material y herramientas empleados.

#### Desmontaje de la red:

Para el desmontaje de la red horizontal se procederá al corte de las cuerdas de atado utilizando pértigas de aluminio con un elemento cortante en el extremo. En todo momento se evitara la caída descontrolada de la red de seguridad.

#### Tareas auxiliares:

Mantener en todo momento el estado de orden y limpieza en la obra, durante la ejecución de los trabajos y al finalizar los mismos.

Guardar el material donde no moleste para la realización del resto de actividades del cliente. Tanto en el cosido de las redes como en su colocación se utilizarán cuerdas de un solo uso.

#### Riesgos a los que están sometidos los trabajadores durante el desarrollo de la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a Tas ambientales extremas.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Fatiga física.

Las medidas preventivas propuestas son:

- Informar y formar al personal de la empresa en relación a los riesgos asociados y las medidas preventivas a observar en los trabajos desarrollados en las instalaciones de la empresa cliente.
- Obtener documentación actualizada de la instalación a modificar, reparar o realizar (planos, esquemas, etc.).
- Trabajar en condiciones de iluminación (natural o artificial) adecuada.
- Limpiar y ordenar las zonas de paso y los lugares de trabajo, especialmente de restos de cuerdas,
- Utilizar equipos de protección individual adecuados (cinturones de seguridad, arneses, etc.) para el acceso a alturas, según circunstancias particulares.
- Utilizar medios adecuados (escaleras de mano, plataformas de trabajo, andamios, etc.) para el acceso a alturas, según circunstancias particulares.
- NO realizar trabajos en alturas si se sufre algún tipo de vértigo.
- Extremar las precauciones en los desplazamientos sobre suelos resbaladizos (mojados y similares). Evitar carreras, movimientos bruscos, etc.
- Extremar las precauciones en la manipulación de objetos pesados y de difícil agarre (soportes, bolas de redes, rollos de cuerda, etc.).
- Almacenar adecuadamente las redes, soportes y similares en las estructuras (compruebe estabilidad y colocación adecuada, etc.).
- Extremar las precauciones al pisar paletas u otros elementos de madera susceptibles de presentar puntas, clavos, etc.
- Extremar las precauciones al pisar elementos metálicos susceptibles de presentar remaches, cantos vivos, etc.
- Extremar las precauciones en los desplazamientos a través de zonas no previstas para el paso habitual de personas (áreas de ajuste y preparación de máquinas, fosos, pasos junto a canalizaciones, etc.).
- Extremar las precauciones en la circulación por las inmediaciones de los elementos en movimiento de la maquinaria.
- Extremar las precauciones en la circulación por las inmediaciones del radio de acción de la maquinaria (excavadoras, grúas, plataformas, camiones-cesta, etc.).
- Utilizar equipos de protección individual adecuados (gafas de seguridad, mandil, etc.), según circunstancias particulares.
- NO utilizar equipos o maquinaria de los que desconozca su funcionamiento y/o características.
- No guardar las herramientas de mano (cuters, carracas, martillos, tenazas, etc.) en los bolsillos.
- Extremar las precauciones en la circulación con equipos automotores (camión, plataforma, etc.) por las vías de tránsito del centro de trabajo (velocidad apropiada, sin viajes bruscos, carga adecuada, etc.).
- Estar atento al paso de equipos de transporte de cargas (camiones, dumpers, excavadoras, etc.) antes de incorporarse o cruzar las zonas de paso.
- Extremar las precauciones en las inmediaciones de las superficies a temperatura existentes en los equipos, con el fin de evitar quemaduras.

- No fumar ni manipular objetos inflamables o susceptibles de provocar un incendio.
- En caso de emergencia / incendio, evacuar el centro de trabajo de forma rápida pero ordenada, con calma y dirigiéndose a la salida más cercana.
- Utilizar medios auxiliares (ganchos, aparatos elevadores, etc.) durante el levantamiento y manipulación de cargas pesadas y de manejo difícil.
- Observar en todo momento las prescripciones básicas de higiene postural (empujar las cargas en lugar de tirar de ellas, no sobrepasar los límites de levantamiento y transporte manual de pesos, etc.) en relación a la manipulación de cargas.
- Prescripciones básicas de seguridad en la utilización equipos eléctricos portátiles (taladro, etc.):
  - o En caso de utilización en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.): alimentar los equipos a 24 V como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
  - o Utilizar equipos de protección individual adecuados: gafas de seguridad, mascarillas de seguridad, etc., según cada caso.
  - o Al finalizar los trabajos: desconectar los equipos de la alimentación eléctrica y limpiarlos.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Prescripciones básicas de seguridad equipos eléctricos portátiles (taladro, amoladora, etc.):
  - o Vigilar el estado del cable de alimentación: sin abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes, etc.
  - o Conectar los equipos mediante clavija y enchufe normalizados y adecuados a la potencia de los equipos.
  - o Verificar la existencia del doble aislamiento de los equipos. En su defecto, verificar la existencia de puesta a tierra de los equipos.
  - o Imposibilidad de alcanzar partes peligrosas de los equipos mientras se realizan los trabajos.
  - o Verificar la existencia de dispositivos de protección separadores.
  - o Verificar la existencia de dispositivos de protección que obliguen a una acción simultánea de las dos manos.
  - o En caso de nueva adquisición, verificar la existencia de marcado CE.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Utilizar protectores de la cabeza (cascos de seguridad homologados) en cualquier trabajo.
- Utilizar protectores del oído (tapones, orejeras homologadas, etc.) en cualquier trabajo en el que el grado de exposición al ruido ambiental resulte molesto
- Utilizar protectores de los ojos y la cara (gafas de seguridad homologadas, pantallas faciales, etc.) en trabajos en los que sea susceptible la proyección de partículas o fragmentos y en trabajos en los que se manipulen o utilicen dispositivos de aire a presión.
- Utilizar protectores de las vías respiratorias (mascarillas homologadas, etc.) en trabajos en los que sea susceptible la exposición a agentes constituidos por materia inerte (no viva) presente en el aire en forma de polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc., que resulte molesta o dificulte la respiración.
- Utilizar protectores de manos y (guantes de cuero, etc.) en trabajos en los que sea susceptible golpearse y/o cortarse con objetos y herramientas.
- Utilizar protectores de pies y piernas (botas de seguridad, botas impermeables, etc.) en trabajos en los que sea susceptible golpearse y/o cortarse con objetos y herramientas y en trabajos en los que susceptible la caída de personas al mismo nivel o la percepción de los efectos derivados de la humedad o similares (trabajos realizados en entornos resbaladizos, mojados, húmedos, etc.).
- Utilizar protectores totales del cuerpo (ropa de trabajo, vestido impermeable, etc.) en trabajos realizados al aire libre con tiempo lluvioso o similar.

- En los trabajos en altura, utilizar los EPIs adecuados según cada caso: cinturones de seguridad, arneses, etc.

## 8 ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

### 8.1 ANDAMIOS

Para verificar que la instalación es correcta, será necesario realizar una serie de comprobaciones previas antes de comenzar a utilizar los andamios.

Estas comprobaciones iniciales verifican, generalmente, los siguientes aspectos:

- Estado de los componentes: corrosión, deformaciones, defectos, nudos, grietas, pelos, dependiendo de los materiales y elementos observados.
- Apoyos de las bases: condiciones de estabilidad.
- Apoyos y estado de las plataformas.
- Anclajes, amarres, contrapesos, etc.
- Estado de las protecciones colectivas: barandillas y rodapiés.
- Resguardos y otras protecciones.
- Condiciones de uso: sobrecarga, usos prohibidos, periodos de inactividad, etc.
- Cualquier otro aspecto o punto que indique el fabricante.

Estas verificaciones deberán quedar documentadas, y se realizarán tras cada nueva instalación, cuando se realicen grandes paradas en el uso, o condiciones meteorológicas que puedan afectar a la estabilidad.

La prueba más frecuente es colocar en el andamio la carga máxima, mantenerla durante 24 horas y comprobar que tras este tiempo no se ha producido ninguna deformación en los componentes del andamio. La prueba de carga debe hacerse bajo el consentimiento de la dirección facultativa de la obra.

#### 8.1.1 Andamios colgados

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Andamios colgados.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (por falta barandilla, línea de vida, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (falta limpieza, irregularidades plataforma, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x							
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x							
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x		x	x							
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por objetos o herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x							
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		x			x		x	x							
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x							



16 Contactos eléctricos (Cercanía a cables conductores, etc.)		X			X		X	X				X		
32 Fatiga física		X			X	X	X	X				X		

Las medidas preventivas propuestas son:

- Antes de iniciar el montaje se replantearán las plataformas.
- Las plataformas se montarán niveladas y se evitará el trabajar sobre planos inclinados y desnivelados.
- Los andamios estarán lo más horizontales posibles y no superarán los 8 m de longitud.
- La plataforma no se sustentará nunca en otros elementos que no sean los propios cables de suspensión.
- La suspensión de los pescantes, perforando forjados de viguetas, se harán como mínimo a 2 nervios o viguetas.
- Solo se usarán contrapesos cuando estén previstos por el fabricante. En caso contrario están prohibidos.
- No se realizarán movimientos violentos, no se sobrecargará la plataforma, etc.
- Se mantendrá en todo momento orden y limpieza
- La zona inferior del andamio estará acotada y señalizada.
- Todos los componentes del andamio se inspeccionarán diariamente.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Plataformas protegidas perimetralmente con barandillas de protección de altura 90 cm y rodapié.
- En el caso de que el andamio se mueva con un motor eléctrico la barandilla tendrá una altura de 100 cm.

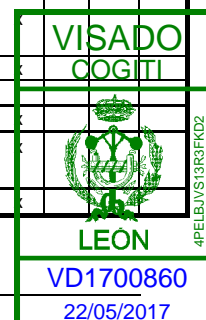
Los EPI'S de obligada utilización son:

- Arnés de seguridad anticaída atado a una línea de vida.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.

### 8.1.2 Andamios metálicos tubulares

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Andamios metálicos tubulares.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
01 Caídas de personas a distinto nivel (por falta barandilla, línea de vida, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
02 Caída de personas al mismo nivel (falta limpieza, irregularidades plataforma, etc.)		X			X		X	X				X			
04 Caída de objetos por manipulación		X			X		X	X				X			
05 Caída de objetos desprendidos		X		X	X	X	X	X				X			
07 Golpes contra objetos inmóviles		X			X		X	X				X			
09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por objetos o herramientas, etc.)		X		X	X	X	X	X							
12 Atrapamientos por o entre objetos		X			X		X	X							
13 Sobreesfuerzos	X				X		X	X			X				
14 Exposición a temperaturas extremas		X			X	X	X	X							
16 Contactos eléctricos (Cercanía a cables conductores, etc.)		X			X		X	X							
32 Fatiga física		X			X	X	X	X							



Las medidas preventivas propuestas son:

- Previo al montaje el jefe de obra estudiará la fachada o el elemento a andamiar para elegir la mejor modulación.
- Se revisará el estado del material montado. Los elementos en los que se detecten fallos serán desmontados de inmediato.
- Los dientes de las verticales apoyarán en firme y si es necesario sobre durmientes de reparto de presiones.
- Los módulos del nivel inicial estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos de nivelación, que se fijarán mediante clavos de acero.
- Hasta que no se haya concluido el montaje completo de un nivel con todos los elementos necesarios no se montará el nivel superior.
- Todos los niveles a más de 2 m de altura dispondrán de barandilla de protección perimetral en todo su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 cm. La barandilla tendrá un mínimo 90 cm de altura y dispondrá de listón superior, intermedio y rodapié de altura mínima 15 cm.
- Las plataformas tendrán un dispositivo de enclavamiento para evitar el vuelco accidental de las mismas. En caso de no existir plataforma de trabajo, ser de ancho inferior a 60 cm, o carecer de barandilla, el trabajador deberá permanecer atado con su arnés anticaída.
- El izado de las piezas se hará de forma segura, por el interior de los andamios o en zonas señalizadas adecuadamente donde no haya circulación de operarios.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas que el sistema del andamio tenga definidas, o bien mediante mordazas o pasadores.
- La comunicación vertical entre niveles se realizará con escaleras interiores.
- Los andamios se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja, para evitar colocar así barandilla por el lado interior.
- A medida que se vaya subiendo se realizarán los anclajes de los andamios a puntos resistentes estructurales, prohibiéndose para esto el uso de cuerdas, alambres o similares.
- Se colocarán marquesinas de protección y redes de caída de material.
- En el caso de colocación de redes se estudiará el "efecto vela" que puedan ocasionar.
- En condiciones meteorológicas adversas, como fuertes vientos, estará prohibido trabajar sobre los andamios.
- No se colocarán otros elementos que no sean del andamio.
- Los desplazamientos se realizarán por el interior del andamio siempre y no se dejarán materiales sueltos que se puedan caer.
- Todos los componentes del andamio se inspeccionarán diariamente.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Plataformas de trabajo seguras, con un ancho mínimo de 60 cm.
- Barandillas de protección perimetral de mínimo 90 cm de altura a partir de los 2 m.
- Listón superior, intermedio y rodapié.
- Marquesinas anticaída de objetos.
- Redes anticaída de objetos.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Calzado antideslizante.
- Casco de seguridad.
- Arnés anticaída con doble mosquetón.
- Gafas de protección para la ejecución de los taladros.

### 8.1.3 Andamios de borriquetas

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Andamios de borriquetas.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
01 Caídas de personas a distinto nivel (por falta barandilla, línea de vida, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
02 Caída de personas al mismo nivel (falta limpieza, irregularidades, plataforma, etc.)		x			x		x	x				x			
04 Caída de objetos por manipulación		x			x		x	x				x			
05 Caída de objetos desprendidos		x		x	x	x	x	x				x			
07 Golpes contra objetos inmóviles		x			x		x	x				x			
09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por objetos o herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
12 Atrapamientos por o entre objetos		x			x		x	x				x			
13 Sobreesfuerzos	x				x		x	x			x				
14 Exposición a temperaturas extremas		x			x	x	x	x				x			
16 Contactos eléctricos (Cercanía a cables conductores, etc.)		x			x		x	x				x			
32 Fatiga física		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Las borriquetas no se colocarán separadas entre sí más de 2,5 m para evitar grandes flechas en las plataformas.
- Se prohíbe utilizar como borriquetas bidones, pilas de materiales o similares para evitar situaciones inestables.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio.
- No se sobrecargarán las plataformas. Se extremará la precaución en el reparto de la carga.
- Todos los componentes del andamio se inspeccionarán diariamente.
- Hasta 3 m de altura se utilizarán andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.
- Por encima de 3 m y hasta una altura máxima de 6 m se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- No se podrán usar andamios de borriquetas para alturas superiores a 6 m.
- Las plataformas se montarán perfectamente niveladas, sin sobresalir por los laterales más de 40 cm, para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- La anchura mínima de las plataformas será de 60 cm.
- Los andamios cuya plataforma esté ubicada a más de 2 m de altura tendrán barandillas de protección.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Plataformas de trabajo seguras, con un ancho mínimo de 60 cm.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Botas con suela antideslizante.

### 8.1.4 Andamios de columna o plataformas elevadoras sobre mástil

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Andamios de columna o plataformas elevadoras sobre mástil.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (por falta barandilla, línea de vida, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (falta limpieza, irregularidades plataforma, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x		x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por objetos o herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		x			x		x	x				x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b> (electrocuciones, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

- El montaje lo realizará personal cualificado para estos trabajos siguiendo siempre las especificaciones dadas por el fabricante.
- El acceso a la plataforma del andamio se realizará desde el nivel más próximo a la base del apoyo.
- Durante el montaje, uso y posterior desmontaje del andamio de columna, se acotará el paso por debajo con vallas peatonales, o un sistema similar.
- Se colocarán barandillas completas en el perímetro de la plataforma del andamio, en su posición más baja, antes de que se comiencen las operaciones de montaje del mástil y se eleve la plataforma.
- El acceso al andamio se realizará desde la escalerilla, subiendo y bajando en la posición más baja de la plataforma. No se accederá desde niveles superiores externos a la plataforma, como forjados, andamios, etc.
- No se avanzará la plataforma del andamio en tramos de mástil que no se hayan fijado antes.
- No se colocarán elementos salientes que puedan interferir en el movimiento de la plataforma.
- No existirán tendidos eléctricos u otro tipo de instalaciones, que puedan interferir en el correcto funcionamiento del andamio columna.
- No se colocarán borriquetas, escaleras de mano u otros medios sobre la plataforma del andamio de columna.
- No es aconsejable usarlo en condiciones meteorológicas adversas.
- No se realizarán modificaciones en el mismo por personas no cualificadas para ello.
- No se añadirán elementos a la plataforma que puedan alterar su configuración, longitud, estabilidad, etc.
- Para el desmontaje se seguirán los mismos pasos que durante el montaje, pero en orden inverso.
- Cualquier reparación se realizará por personal cualificado.
- Al finalizar la jornada de trabajo se bajará la plataforma del andamio y se desconectará la alimentación eléctrica.
- Se realizará con anterioridad a los trabajos una revisión exhaustiva de la máquina.
- Los encargados comunicarán a sus superiores cualquier deficiencia que detecten en los componentes.
- Se comprobará el correcto funcionamiento de la señalización acústica.



Las protecciones colectivas propuestas son:

- Plataformas de trabajo seguras, con un ancho mínimo de 60 cm.
- Barandillas de protección perimetral de mínimo 90 cm de altura a partir de los 2 m.
- Listón superior, intermedio y rodapié.
- Marquesinas anticaída de objetos.
- Redes anticaída de objetos.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaídas.

## 8.2 PLATAFORMAS DE TRABAJO

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Plataformas de trabajo.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (por falta barandilla, línea de vida, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (falta limpieza, irregularidades plataforma, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x		x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por objetos o herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		x			x		x	x				x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b> (electrocuciones, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- La principal medida es el correcto montaje, sin olvidar su adecuada utilización.
- Se utilizará sobre base estable, en posición vertical y de la altura adecuada al trabajo a realizar.
- Se prohibirá subirse a las barandillas, así como colocar tabloncillos apoyados en las mismas.
- Su traslado de un punto a otro se realizará sin ninguna carga en su superficie.
- Se utilizará para trabajos en altura.
- El piso de la plataforma se mantendrá limpio, sin excesiva cantidad de material y con el material uniformemente distribuido.
- El ascenso y descenso se realizará mediante escalera.
- No se montará ningún tipo de andamio, ni escaleras, sobre las plataformas de trabajo.
- La anchura de la plataforma será como mínimo de 60 cm.
- La plataforma no dejará huecos.
- Los apoyos serán antideslizantes.
- Para altura igual o superior a 2 m tendrá barandilla en todo su perímetro de altura mínima de 90 cm, listón intermedio y rodapié.
- Si la plataforma es móvil tendrá ruedas y éstas dispondrán de sistema de bloqueo.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Las plataformas de trabajo que supongan riesgo de caída en altura superior a 2 m para los trabajadores tienen que tener barandillas resistentes, de una altura mínima de 90 cm y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán respectivamente de una protección intermedia y de un rodapié.
- Utilizar plataformas de trabajo sólidas con una anchura mínima de 60 cm.
- Cuando se utilicen borriquetas cerca de aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, se tendrá que proteger la caída con barandillas o redes según el caso.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaídas.

### 8.3 ESCALERAS

La normativa a tener en cuenta es la siguiente:

- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Anexo IV, parte C, punto 5, andamios y escaleras.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Anexo I, parte A, punto 9. Escaleras de mano.



La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Escaleras.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (por resbalones, pérdida equilibrio, vuelco, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		x			x		x	x				x			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b> (electrocuciones, etc.)		x			x		x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Se prestará especial atención al correcto montaje de la escalera.
- No se usarán en alturas superiores a 5 m. Hasta 7 m se podrán utilizar con largueros reforzados.
- No se utilizarán cajas, sillas, bidones, bovedillas, etc., como apoyo de la escalera, sino que debe ser una superficie resistente, como el suelo.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente y por un solo operario. No se colapsarán las escaleras, ni se subirán herramientas ni materiales sueltos por ellas.
- No se realizarán trabajos fuera de la vertical de la escalera.
- En las escaleras dobles o de tijera, los trabajadores no se montarán a horcajadas ya que puede producirse el vuelco, ni se sobrepasará el último peldaño.
- Las escaleras se comprobarán diariamente.

- No se transportarán cargas sobre las escaleras de mano.
- El estado del material de la escalera se encontrará en perfectas condiciones.
- Las escaleras de mano de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos, los peldaños estarán ensamblados, y no estarán pintadas para no ocultar sus posibles defectos
- Las escaleras de tijera, tendrán topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura una cadenilla de limitación de apertura.
- Estarán dotadas de zapatas antideslizantes en sus apoyos y se amarrarán en su extremo superior, sobrepasando al menos a 1 m el nivel del desembarco.
- Se instalarán de tal modo que su apoyo inferior diste de la protección vertical del superior ¼ de la longitud del larguero entre apoyos, formando aproximadamente 75° con la horizontal.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Prohibido el paso de personas bajo la escalera.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad anticaídas a partir de 3,5 m de altura, atado a un punto de anclaje resistente.
- Botas de seguridad con suela antideslizante.

## 8.4 PLATAFORMAS DE CARGA Y DESCARGA

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Plataformas de carga y descarga.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b> (por falta barandilla, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (falta limpieza, irregularidades plataforma, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x		x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por objetos o herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		x			x		x	x				x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Las condiciones de instalación de la plataforma van a influir, en gran medida, en sus condiciones de seguridad por lo que será necesario que las condiciones de anclaje de los puntales estén en perfecto estado. Se colocarán durmientes de reparto para mejorar los apoyos de los puntales.
- Condiciones de uso y mantenimiento de las plataformas de carga y descarga:
- Antes de comenzar a emplear la plataforma, se revisarán el estado de los anclajes en los apoyos, los puntales y las barandillas de protección lateral.
- La barandilla de protección debe quedar subida mientras no se están haciendo trabajos en la plataforma.

- El apriete de los puntales se hará de forma periódica.
- Las barandillas de protección de los laterales y del frente de la plataforma tendrán como mínimo 90 cm de altura, y dispondrán de listón intermedio, superior y rodapié de 15 cm.
- En los niveles inferiores se acotarán los lugares de paso colocando una marquesina de protección.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Marquesina de protección.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con suela antideslizante, puntera reforzada y suela anticlavos.
- Guantes antiabrasiones para recibir y descargar los materiales.
- Mientras las barandillas de protección estén bajadas y el trabajador esté sobre la plataforma, tendrá puesto un arnés anticaídas, que estará atado a un punto resistente, independiente de la plataforma de carga y descarga.

## 8.5 PUNTALES

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Puntales.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>		X					X	X							
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		X			X		X	X				X			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Los puntales conservarán los pasadores y mordazas originales para inmovilizar su capacidad de extensión o retracción.
- Las bases de apoyo deberán tener orificios para fijar las mordazas y pasadores, y así aumentar la estabilidad.
- No presentarán puntos de corrosión.
- Los perfiles tubulares de los puntales no estarán rotos, ni doblados ni con signos de deformación.
- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales, prohibiéndose el amontonamiento irregular.
- Estarán, preferiblemente en camas, para su transporte y acopio.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera o tablones, nivelados y aplomados.
- El reparto de la carga sobre superficies apuntaladas será uniforme, prohibiéndose las sobrecargas puntuales.
- En caso de que se necesite el uso de puntales en su máxima extensión se arriostrarán horizontalmente, utilizando para ello las piezas abrazaderas (equipo complementario del puntal).

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Redes de protección.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con suela antideslizante, puntera reforzada y suela anticlavos.

## 8.6 ESLINGAS, CADENAS, CABLES Y GANCHOS

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Eslingas, cadenas, cables y ganchos.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>12 Atrapamientos por o entre objetos</b>		X			X		X	X				X			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Como cualquier otro medio auxiliar para manipulación de cargas, tendrán la carga de uso máximo en una marca indeleble.
- Se llevará un registro documental de las horas de trabajo, ya que es habitual, en el caso de eslabones o cadenas, la rotura por fatiga de los materiales.
- Deberán tener marcado CE.
- Los ojales de los cables estarán provistos de guardacabos resistentes, para evitar un doblez excesivo de los cables, así como un deterioro en esas zonas.
- Los ganchos estarán equipados de pestillo, u otro dispositivo de seguridad, para evitar que la carga pueda desprenderse mientras se está elevando.
- Deberán ser adecuados a la carga y a los esfuerzos que han de soportar. Los ángulos de tiro influyen en las capacidades de carga de estos medios auxiliares.
- Las cargas deberán eslingarse estables, ancladas por 2 puntos como mínimo.
- No se ahorcarán las cargas, ya que se producen rozamientos en partes intermedias de los cables, cadenas y eslingas.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unas sobre otras.
- Se emplearán cantoneras para evitar roces con ángulos vivos.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, limpio, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas, siguiendo las instrucciones de uso y mantenimiento de los fabricantes.
- Se inspeccionará diariamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Redes de seguridad
- Herramientas con elementos de protección.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con suela antideslizante, puntera reforzada y suela anticlavos.

## 8.7 CUBOS DE HORMIGONADO

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Cubos de hormigonado.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>03 Caída de objetos por desplome</b>		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (martillazos, golpes con herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas (fragmentos, partículas, etc.)</b>		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Los cubos de hormigonado tendrán un tope, con bloqueo de seguridad que impida el vertido del cubo mientras se esté transportando. Preferiblemente será de accionamiento manual.
- Las uniones atornilladas de los cubos tendrán pasadores de seguridad.
- El material del cubo se encontrará en perfecto estado.
- No se sobrecargará el cubo, respetándose la carga de uso máxima que recomiende el fabricante.
- El cubo de hormigonado, como otras cargas suspendidas, no deberá sobrepasar por encima del personal.
- Durante las maniobras de aproximación, los operarios que realicen la recogida del cubo deberán evitar los atrapamientos y golpes con el cubo, por lo que vigilarán en todo momento el recorrido del mismo.
- No se emplearán cubos de hormigonado para el transporte del personal.
- Las soldaduras en los puntos de amarre y eslingado deberán permanecer descubiertas, para poder ser revisadas adecuadamente.
- Es necesario llevar un control de las horas de trabajo del cubo, ya que suelen ser frecuentes las roturas del material de los anclajes por fatiga.
- No se deben realizar reparaciones por personal no especializado en los cubos de hormigonado.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Redes de seguridad.
- Protecciones de seguridad en herramientas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con suela antideslizante, puntera reforzada y suela anticlavos.

## 8.8 CASTILLETES DE HORMIGONADO

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MEDIO AUXILIAR: Castilletes de hormigonado.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas de personas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x		x				x		
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b> (falta limpieza, irregularidades plataforma, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b>		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpes contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (martillazos, golpes con herramientas, etc.)		x		x	x	x	x		x				x		
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b> (fragmentos, partículas, etc.)		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x		x			x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x				x			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x					x		
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x					x		

Las medidas preventivas propuestas son:

- El castillete debe tener una relación de esbeltez adecuada, para que sea lo más estable posible, en especial cuando los trabajadores se encuentren subidos en la plataforma.
- Las patas del castillete de hormigonado deben tener unas zapatas antideslizantes, y, en el caso de tener ruedas, contarán con dispositivos de bloqueo.
- La plataforma de trabajo del castillete debe ser de material antideslizante, no deben existir discontinuidades o huecos por los que pueda caer el personal o algún material.
- Mientras haya trabajadores sobre la plataforma del castillete, la barandilla de protección deberá estar colocada en todo su perímetro.
- No se retirarán las barandillas de protección, ni se colocarán otros elementos, como borriquetas o pequeñas escaleras, para alcanzar mayor altura sobre el castillete.
- No se añadirán elementos al castillete que puedan alterar su configuración, longitud, estabilidad, equilibrio, etc.
- Si la altura del castillete no es suficiente para realizar los trabajos, se recurrirá a otro medio auxiliar.
- No se sobrecargarán las plataformas del castillete, debiendo extremar la precaución en la colocación y reparto de la carga para evitar vuelcos, así como vigilar las condiciones de limpieza, ya que se pueden provocar caídas.
- Los castilletes deben inspeccionarse diariamente, antes de su puesta en servicio, y procurar su mantenimiento por los encargados y trabajadores que deban usarlos.
- La barandilla de protección perimetral deberá ser completa, mínimo 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm, cuya obligatoriedad es patente a partir de los 2 m de altura.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Barandilla de protección.
- Redes de seguridad.
- Protecciones de seguridad en las herramientas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad con suela antideslizante, puntera reforzada y suela anticlavos.

## 9 ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

### 9.1 TURISMO O FURGONETA

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Turismos o Furgoneta.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>08 Golpes y contactos con elementos móviles de la</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x					x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x				x			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>21 Incendios</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, etc.)</b>		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física y mental</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas y/o protecciones colectivas propuestas son:

- Las principales causas de fatiga y estrés son:
  - o Falta de planificación previa.
  - o Descanso insuficiente.
  - o Ropa incomoda.
  - o Comida copiosa.
  - o Conducir bajo los efectos de alcohol y drogas.
  - o Excesivo calor o luz a en las horas centrales del día en verano o muchas horas a oscuras en invierno.
- Para paliar esto se debe:
  - o Planificando el viaje.- Cuando se realice un viaje largo, tanto conductor como los acompañantes deben mentalizarse de la necesidad de una buena planificación. Una buena práctica es programar el tiempo a una media de 90-100 Km /h por autovía y en condiciones meteorológicas favorables, y recordar que se debe descansar cada 2 horas de viaje. o Evite el estrés.- El hecho de conducir requiere un elevado nivel de alerta en sí mismo, si le añadimos una excesiva velocidad, densidad del tráfico, adelantamientos... etc., la situación de estrés aumentará. Para evitarlo, le aconsejamos que reconozca la situación en que está (atasco, obras, condiciones climáticas adversas...), utilice técnicas de relajación (como respirar hondo y expulsar el aire lentamente), recuerde que estar parado en el coche o conduciendo despacio también fatiga (le recomendamos parar cada dos horas).
  - o Descanse las horas suficientes, previamente al iniciar los viajes largos.
  - o Evite el consumo de alcohol y drogas.- El alcohol produce disminución de la actividad cerebral, disminuyendo sus reflejos; lo mismo puede ocurrir con algunos medicamentos (siempre informe al médico de su profesión ante la prescripción de algún medicamento y muchos de ellos potencian sus efectos tomándolos conjuntamente con alcohol).
  - o Circule a velocidad adecuada. La velocidad excesiva provoca mayor cansancio y los



síntomas de fatiga se producen antes. Adecue la velocidad al estado de la carretera y a las condiciones atmosféricas.

- o Evite comidas pesadas.

- El trabajo de conductor obliga a permanecer durante muchas horas sentado, ello provoca:
  - o Dolores musculoesqueléticos en cervicales, dorsales y lumbares. o Problemas circulatorios, dando lugar a varices y hemorroides.
  - o Problemas de próstata.
- Para evitarlos
  - o Estilo de vida sana.
  - o Comida sana y adecuada.
  - o Haga ejercicio de forma habitual
- El hecho de conducir un automóvil favorece la aparición de cansancio ocular, cefaleas, gastralgias y aumento de la tensión arterial, entre otros síntomas. Si al hecho de conducir le unimos el fumar, la frecuencia con que aparecen los síntomas se potencian por la acción del tabaco, dando como resultado un conductor con una disminución de la percepción visual, de los reflejos de alerta, de la habilidad manual en las maniobras habituales de conducir y con una mayor tendencia a la somnolencia, encubierta al principio por un falso efecto excitante inicial.
- Utilizar el teléfono móvil mientras conduce le va quitar concentración en la conducción y al tener una mano ocupada con el móvil, le va a dificultar las maniobras a realizar. Por esto queda prohibido utilizarlos salvo con un dispositivo de manos libres adaptados al vehículo (nada de auriculares); también queda prohibido utilizar el móvil en marcha, así como pararse en un lugar indebido (como el arcén) para seguir una conversación.
- Los conductores deberán llevar en su vehículo un chaleco reflectante que tendrán que ponerse si tuvieran que bajarse del vehículo por avería.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante en el coche.

## 9.2 EXCAVADORAS

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Excavadoras.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (hundimiento superficies de apoyo, etc.)		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x							
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x							
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x							
<b>08 Golpes y contactos con elementos móviles de la</b>		x		x	x	x	x	x							
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por manejo herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x							
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		x		x	x		x	x							
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x								
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x							

VISADO  
COGITI



VD1700860  
22/05/2017

<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			



Las medidas preventivas propuestas son:

- Se mantendrán limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y se reemplazarán los que faltan.
- Las modificaciones estructurales, vuelcos, o las reparaciones mal hechas, pueden alterar la protección que ofrece la cabina, por lo que su mantenimiento y reparación se efectuará en servicio técnico especializado.
- No se quitará ninguna pieza del sistema hidráulico hasta su total descarga de presión, abriendo su válvula de alivio.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta alguna anomalía que pueda afectar a la seguridad de las personas.
- Las cargas transportadas, no excederán del tamaño del cazo.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Se girará el interruptor de máquina DESCONECTADA antes de manipular la máquina.
- No se llevarán ropas sueltas, cadenas, brazaletes, anillos, ni nada que sea susceptible de engancharse con partes móviles de la máquina.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con las partes móviles de la máquina permanecerán colocadas en su sitio, bien ajustadas.
- No se realizará ninguna reparación o mantenimiento de la máquina cuando esté el motor en funcionamiento.
- Si se tiene que hacer alguna operación debajo de la máquina, se asegurará de que está perfectamente inmovilizada y de que nadie tiene posibilidad de ponerla en movimiento.
- Si se tiene que desmontar algún componente que afecte a la estabilidad de la máquina, antes de hacerlo se pondrán unos calzos que aseguren la imposibilidad del vuelco.
- Siempre que se vaya a realizar un trabajo se utilizará el equipo de protección personal adecuado.
- Cuando se termine un trabajo se recogerán todas las herramientas y los materiales, y no se dejará nada sobre la máquina.
- Se evitará, siempre que sea posible, manipular el motor en funcionamiento. Cualquier contacto puede ocasionar quemaduras graves.
- Después de parar la máquina el motor permanece todavía a elevada temperatura durante unos minutos por lo que se esperará a que se enfríe para manipular el mismo.
- Siempre se verificará el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando su tapa lentamente.
- El sistema de refrigeración contiene álcali por lo que se evitará su contacto con la piel y los ojos.

- El llenado de aceite hidráulico se hará con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito.
- Cuando se manipulen aceites o líquidos, para sistemas de refrigeración o electrolitos de batería, se hará siempre con
- guantes y gafas de protección.
- No se guardarán líquidos inflamables en la máquina.
- No se fumará cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Se controlará la existencia de fugas en mangueras, racores, etc. Si existen, se eliminarán inmediatamente.
- Se limpiarán los derrames de aceite o de combustible
- No se soldarán o cortarán con soplete las tuberías que contengan líquidos inflamables.
- No se utilizará nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello.
- Se utilizarán ambas manos para subir y bajar de la máquina, y la operación se realizará mirando hacia ella.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no se intentará subir o bajar de la misma.
- El operario no intentará subir o bajar de la máquina si va cargado con suministro o herramientas.
- El arranque del motor solo se realizará estando el operario sentado en el puesto del operador.
- El conductor se ajustará el cinturón de seguridad y el asiento.
- El conductor se asegurará de que todas las luces indicadoras funcionan correctamente.
- Hay que cerciorarse de que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.
- Se pondrá la palanca de control en posición NEUTRAL y se conectará el freno de estacionamiento.
- Se operarán los controles solamente con el motor funcionando.
- No se llevarán a otras personas en la maquinaria a no ser que esté preparada para ello.
- Se llevarán los implementos a unos 40 cm del suelo, y se permanecerá a una distancia prudencial de voladizos, barrancos, etc.
- Se mantendrá siempre la distancia de seguridad con tendidos eléctricos y acometidas de energía.
- Cuando sea posible, en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.
- Se estacionará la máquina en una superficie nivelada.
- Se conectará el freno de estacionamiento, y se bajará el equipo de trabajo al suelo.
- Se parará el motor y se hará girar la llave de arranque hacia la posición DESCONECTADA.
- Se girará la llave del interruptor general a la posición DESCONECTADA.
- Se cerrará bien la máquina, se quitarán todas las llaves y se asegurará la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.
- Este equipo únicamente será utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- No se pondrá en marcha la máquina, ni se accionarán los mandos si no se encuentra el operario sentado en el puesto del operador.
- Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella.
- Se examinará la cuchara para ver si está desgastada, las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, el tren de rodaje, los neumáticos (comprobar la presión), el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Se verá si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.



- Se mantendrá limpia la cabina del operador.
- Se mantendrá el nivel de aceite del motor, en el sistema del tren de fuerza y en los implementos hidráulicos, entre las marcas que se indican en la varilla.
- Se mantendrá el refrigerante del motor por encima de la marca que señala el nivel bajo.
- Se abrirán las válvulas de drenaje de combustible, se quitará agua de condensación y sedimentos.
- Se comprobará el funcionamiento de frenos, dispositivos de alarma y señalización.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Rejillas y chapas de protección que evitan contacto con elementos móviles.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### 9.3 RETROCARGADORA

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Retrocargadora.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)</b>		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>08 Golpes y contactos con elementos móviles de la</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		x		x	x		x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x					x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		x		x			x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>20 Explosiones</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>21 Incendios</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>23 Atrapamientos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, etc.)</b>		x			x		x	x							
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		x		x	x	x	x	x							
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x							



Las medidas preventivas propuestas son:

- Se mantendrán limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y se reemplazarán los que faltan.
- Las modificaciones estructurales, vuelcos, o las reparaciones mal hechas, pueden alterar la protección que ofrece la cabina, por lo que su mantenimiento y reparación se efectuará en servicio técnico especializado.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina si presenta alguna anomalía que pueda afectar a la seguridad de las personas.
- Las cargas transportadas no excederán de la medida de gálibo de sobredimensionamiento del cazo.
- Se respetará en todo momento toda la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- No se quitará ninguna pieza del sistema hidráulico hasta su total descarga de presión, abriendo su válvula de alivio.
- Se girará el interruptor de máquina DESCONECTADA antes de manipular la máquina.
- No se llevarán ropas sueltas, cadenas, brazaletes, anillos, ni nada que sea susceptible de engancharse con partes móviles de la máquina.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con las partes móviles de la máquina permanecerán colocadas en su sitio, bien ajustadas.
- No se realizará ninguna reparación o mantenimiento de la máquina cuando esté el motor en funcionamiento.
- Si se tiene que hacer alguna operación debajo de la máquina, se asegurará de que está perfectamente inmovilizada y de que nadie tiene posibilidad de ponerla en movimiento.
- Si se tiene que desmontar algún componente que afecte a la estabilidad de la máquina, antes de hacerlo se pondrán unos calzos que aseguren la imposibilidad del vuelco.
- Siempre que se vaya a realizar un trabajo se utilizará el equipo de protección personal adecuado.
- Cuando se termine un trabajo se recogerán todas las herramientas y los materiales, y no se dejará nada sobre la máquina.
- Se evitará, siempre que sea posible, manipular el motor en funcionamiento. Cualquier contacto puede ocasionar quemaduras graves.
- Después de parar la máquina el motor permanece todavía a elevada temperatura durante unos minutos por lo que se esperará a que se enfríe para manipular el mismo.
- Siempre se verificará el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando su tapa lentamente.
- El sistema de refrigeración contiene álcali por lo que se evitará su contacto con la piel y los ojos.
- El llenado de aceite hidráulico se hará con el motor parado, abriendo lentamente la tapa del depósito.
- Cuando se manipulen aceites o líquidos, para sistemas de refrigeración o electrolitos de batería, se hará siempre con  
guantes y gafas de protección.
- Antes de hacer ninguna operación en el tubo de escape, se recordará que puede estar a elevada temperatura.
- No se guardarán líquidos inflamables en la máquina.
- No se fumará cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Se controlará la existencia de fugas en mangueras, racores, etc. Si existen, se eliminarán inmediatamente.
- Se limpiarán los derrames de aceite o de combustible

- No se soldarán o cortarán con soplete las tuberías que contengan líquidos inflamables.
- No se utilizará nunca ayuda de arranque en frío a base de éter cerca de fuentes de calor.
- Se evitará tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Suba y baje de la máquina por los lugares indicados para ello.
- Se utilizarán ambas manos para subir y bajar de la máquina, y la operación se realizará mirando hacia ella.
- Mientras la máquina esté en movimiento, no se intentará subir o bajar de la misma.
- El operario no intentará subir o bajar de la máquina si va cargado con suministro o herramientas.
- El arranque del motor solo se realizará estando el operario sentado en el puesto del operador.
- El conductor se ajustará el cinturón de seguridad y el asiento.
- El conductor se asegurará de que todas las luces indicadoras funcionan correctamente.
- Hay que cerciorarse de que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.
- Se pondrá la palanca de control en posición NEUTRAL y se conectará el freno de estacionamiento.
- Se inspeccionarán periódicamente los neumáticos.
- Se pondrán todos los controles de los implementos en su posición FIJA.
- Se pondrá la palanca de control en posición NEUTRAL y se conectará el freno de estacionamiento.
- Se operarán los controles solamente con el motor funcionando.
- No se llevará otras personas en la maquinaria a no ser que esté preparada para ello.
- Se llevarán los implementos a 40cm del suelo, permanecerá a distancia prudencial de voladizos, barrancos, etc.
- Se mantendrá siempre la distancia de seguridad con tendidos eléctricos y acometidas de energía.
- Cuando sea posible en las laderas, avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.
- Se estacionará la máquina en una superficie nivelada.
- Se conectará el freno de estacionamiento, y se bajará el equipo de trabajo al suelo.
- Se parará el motor y se hará girar la llave de arranque hacia la posición DESCONECTADA.
- Se girará la llave del interruptor general a la posición DESCONECTADA.
- Se cerrará bien la máquina, se quitarán todas las llaves y se asegurará la máquina contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.
- Este equipo únicamente será utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- No se pondrá en marcha la máquina, ni se accionarán los mandos si no se encuentra el operario sentado en el puesto del operador.
- Se inspeccionará visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella.
- Se examinará la cuchara para ver si está desgastada, las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, el tren de rodaje, los neumáticos (comprobar la presión), el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Se verá si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.
- Se mantendrá limpia la cabina del operador.
- Se mantendrá el nivel de aceite del motor, en el sistema del tren de fuerza y en los implementos hidráulicos, entre las marcas que se indican en la varilla.
- Se mantendrá el refrigerante del motor por encima de la marca que señala el nivel bajo.

- Se mantendrá el nivel de combustible por debajo de la marca de la varilla que indica FULL (MAX).
- Se abrirán las válvulas de drenaje de combustible, se quitará agua de condensación y sedimentos.
- Se comprobará el funcionamiento de frenos, dispositivos de alarma y señalización.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Rejillas y chapas de protección que evitan contacto con elementos móviles.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad y ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## 9.4 DUMPERS

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Dumpers.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
Identificación y causas previstas del peligro detectado															
01 Caídas a distinto nivel			X	X	X	X	X	X				X			
02 Caída de personas al mismo nivel			X		X		X	X				X			
03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)			X		X		X		X				X		
04 Caída de objetos por manipulación			X		X		X	X				X			
05 Caída de objetos desprendidos			X		X	X	X	X				X			
07 Golpe contra objetos inmóviles			X		X	X	X	X				X			
08 Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.			X		X	X	X	X				X			
09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)			X		X	X	X	X				X			
10 Proyección de fragmentos o partículas			X		X	X	X	X				X			
11 Atrapamientos por o entre objetos		X			X	X	X					X			
13 Sobreesfuerzos		X			X		X	X			X				
14 Exposición a temperaturas extremas		X			X	X	X	X				X			
15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)			X		X		X	X				X			
16 Contactos eléctricos			X		X	X	X	X				X			
18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.			X		X	X	X	X				X			
20 Explosiones		X			X	X	X	X	X			X			
21 Incendios		X			X	X	X	X	X			X			
23 Atrapellos, golpes y choques con o contra vehículos			X		X	X	X	X				X			
28 Causa por agentes físicos (ruido, vibraciones, etc.)			X		X		X	X				X			
27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)			X		X	X	X	X				X			
32 Fatiga física			X		X	X	X	X				X			



Las medidas preventivas propuestas son:

- Como cualquier equipo de trabajo, debe cumplir con lo establecido en el Real Decreto 1215/97 sobre equipos de trabajo.
- El usuario de la máquina dispondrá de la siguiente documentación:
- Certificado de conformidad o adecuación, en su caso.
- Manuales de utilización y mantenimiento.
- Se utilizarán las placas de matrícula cuando se deba trabajar fuera del ámbito de la obra.
- Se instalará un tope de final de recorrido cuando se descargue al borde de zanjas, vaciado, etc.
- El operador del dumper estará cualificado y autorizado por el mando de la obra para el manejo de este equipo.
- Es conveniente que el conductor este provisto de carné de conducir clase B, como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública.
- Se evitarán distracciones.
- Cuando se abandone la máquina ésta deberá quedar parada, frenada, metida una marcha si se encuentra en pendiente y calzada.
- No se sobrepasará nunca la carga máxima.
- Se llevará una placa con la carga máxima autorizada.
- No se transportarán piezas (puntales, tablones, tableros, etc.) que sobresalgan lateralmente del cubilete del dumper.
- No se sobrepasarán los 20 km/h al circular dentro de la obra.
- No se realizarán giros bruscos y la circulación por pendientes se realizará marcha atrás.
- Antes de empezar a trabajar se comprobará el buen estado de los frenos.
- Al efectuar la descarga en vertedero, y una vez frenado el vehículo con el freno de mano, el conductor se bajará y accionará el cubilete de forma que en caso de vuelco no pueda cogerle.
- Al arrancar el dumper la manivela se agarrará bien para evitar los golpes por retroceso de la misma.
- Si la máquina se utiliza durante toda la jornada, el conductor irá provisto de faja o cinturón antivibratorio.
- Los elementos de suspensión del sillín del conductor estarán en perfectas condiciones.
- El operador debe utilizar el cinturón de seguridad del que debe ir provisto el dumper.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Rejillas y chapas de protección que evitan contacto con elementos móviles.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.



## 9.5 MARTILLO HIDRÁULICO SOBRE RETROCARGADORA

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Martillo hidráulico sobre retrocargadora.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)</b>		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>08 Golpes v contactos con elementos móviles de la</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas v/o corrosivas.</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>23 Atropellos, golpes v choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, vibraciones, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			



Las medidas preventivas propuestas son:

- Se respetarán las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento.
- Se respetará la velocidad y los viales de circulación de vehículos.
- Se debe conocer el estado de la obra, es decir, si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
- Se prestará atención al mantenimiento de los cables, que deben estar limpios y engrasados. Cuando se vea que están deteriorados se cambiarán por unos nuevos.
- Cuando se tenga que bajar o subir de la cabina, se hará frontalmente a ella, utilizando los peldaños dispuestos a tal efecto, no se bajará saltando. Tampoco se bajará si el martillo rompedor está en movimiento.
- En zonas urbanas la zona de trabajo estará bien delimitada para evitar interferencias con trabajos o los peatones.
- No se transportarán personas, ni se utilizará la máquina para levantar personas para acceder a trabajos puntuales.
- Cuando el martillo esté trabajando, la máquina estará parada y con los frenos acoplados.
- No se realizarán movimientos bruscos.
- Se extremarán las precauciones cuando se esté trabajando cerca de zanjas o terraplenes.

- No se dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de zanjas.
- Se evitará circular por zonas que superen una pendiente del 20%.
- Cuando se circule en pendientes la máquina llevará una marcha puesta, nunca estará en punto muerto y se dispondrá de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.
- Si la zona de trabajo tiene un exceso de polvo, se regará para mejorar la visibilidad.
- Se dispondrá del manual de instrucciones y mantenimiento.
- Después de circular por lugares con agua, se comprobará el buen funcionamiento de los frenos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se llevarán a cabo por personal formado adecuadamente, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendios por líquidos inflamables o quedar atrapado por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

## 9.6 CAMIONES DE TRANSPORTE

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Camiones de transporte.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)</b>		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>08 Golpes y contactos con elementos móviles de la</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x					x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x							
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		x			x		x	x							
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x			x	x	x	x							
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.</b>		x			x	x	x	x							
<b>20 Explosiones</b>	x				x	x	x		x						
<b>21 Incendios</b>	x				x	x	x		x						
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		x			x	x	x	x							
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, vibraciones, etc.)</b>		x				x	x	x							
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		x			x	x	x	x							
<b>32 Fatiga física</b>		x				x	x	x							

VISADO  
GOGITI



VD1700860  
22/05/2017

Las medidas preventivas propuestas son:

- Se mantendrán limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y se reemplazarán los que faltan.
- Se utilizará el equipo de protección personal adecuado para el trabajo que esté realizando.
- La lubricación, conservación y reparación de este vehículo se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- No se quitará ninguna pieza del sistema hidráulico hasta su total descarga de presión, abriendo su válvula de alivio.
- Si hay personas cerca del vehículo se tocará el claxon antes de arrancar.
- Antes de hacer una maniobra marcha atrás e mirará por los espejos retrovisores.
- Cuando se esté descargando o basculando una carga no se situará ninguna persona detrás del camión.
- Durante la carga del vehículo por una máquina no se saldrá de la cabina.
- Se mantendrán siempre los espejos retrovisores limpios y en posición correcta.
- Se exigirá que el vehículo sea cargado correctamente, las cargas deben ser estables y estar lo más centradas posible. Cuando se circule al lado de zanjas, terraplenes o cualquier obstáculo se hará con precaución y se evitará arrimarse al borde de los mismos.
- No se competirá en velocidad con otros conductores.
- Se respetará siempre la señalización de la obra.
- No se abrirá nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente. Los circuitos están a presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- Se utilizarán guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- No se efectuarán operaciones de mantenimiento o reparación con el motor en marcha. El camión de transporte se parará y se esperará a que se enfríe.
- Se verificará el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando su tapa lentamente.
- Se evitarán las salpicaduras de electrolito de la batería.
- Cuando se manipulen aceites, líquidos refrigerantes, ácidos o cualquier sustancia perjudicial para su salud, se utilizará el equipo de protección personal adecuado.
- No se fumará cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, ni donde se almacenen materiales inflamables.
- Se evitará tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
- Se controlará la existencia de fugas en mangueras, racores, etc.
- Se limpiarán los derrames de aceite o de combustible y no se permitirá la acumulación de materiales inflamables en la máquina.
- No se soldarán o cortarán con soplete las tuberías que contengan líquidos inflamables.
- No se comprobará nunca el nivel de la batería alumbrándose con la llama de mechero o cerillas.
- Se subirá y bajará del camión por los lugares indicados para ello.
- Se utilizarán ambas manos para subir y bajar del camión de transporte y la operación se realizará mirando hacia él.
- No se intentará subir o bajar del camión si va cargado con suministros o herramientas.
- Las personas que viajen en el camión solo podrán hacerlo en los asientos autorizados a ese efecto.
- La documentación del vehículo estará en regla (seguros, permiso de circulación, ficha de características técnicas, tarjeta de transporte, ITV, etc.).
- Se comprobará el funcionamiento del tacógrafo y se pondrá un disco nuevo al comenzar la jornada.
- Se inspeccionará si hay fugas de aceite y/o combustible en el compartimento del motor y en el diferencial.

- Se verificarán los niveles de aceite hidráulico de la transmisión, del sistema de frenos, de la dirección y del volquete.
- Se comprobará el nivel de aceite del motor. Se mantendrá el nivel del mismo entre las marcas de la varilla.
- Se examinará el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad.
- Se examinará en el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Se examinarán los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes (comprobar la presión).
- Se mantendrá limpia la cabina del operador.
- Se comprobará el funcionamiento de frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Se comprobará el correcto funcionamiento de todos los pilotos de control e indicación.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Rejillas y chapas de protección que evitan contacto con elementos móviles.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

## 9.7 CAMIÓN GRUA

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Camión-grúa.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b> (desde superficies del camión)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (hundimiento superficies de apoyo, etc.)		X			X		X		X						
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X							
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X							
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X							
<b>08 Golpes v contactos con elementos móviles de la</b>		X		X	X	X	X	X							
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por manejo herramientas, etc.)		X		X	X	X	X	X							
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		X		X	X		X	X							
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X								

13 Sobreesfuerzos	x				x		x	x			x			
14 Exposición a temperaturas extremas		x			x	x	x	x				x		
15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)		x		x			x	x				x		
16 Contactos eléctricos		x		x	x	x	x	x				x		
18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.		x			x	x	x	x				x		
20 Explosiones	x			x	x	x	x		x			x		
21 Incendios	x			x	x	x	x		x			x		
23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos		x		x	x	x	x	x	x			x		
28 Causa por agentes físicos (ruido, vibraciones, etc.)		x			x		x	x				x		
27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)		x		x	x	x	x	x				x		
32 Fatiga física		x			x	x	x	x				x		

Las medidas preventivas propuestas son:

- El camión-grúa estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación, tendrán la I.T.V. revisada regularmente en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Las rampas para el acceso al tajo serán uniformes y no superarán inclinaciones del 20 % como norma general, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de los elementos fundamentales: motor, sistemas hidráulicos, frenos, etc., en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería. El encargado controlará el cumplimiento de esta previsión.
- La aproximación a inmediaciones de zanjas se realizará, como mínimo a 2 m del borde del talud natural, distancia en la que se colocarán fuertes topes de final de recorrido en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para descarga. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se entibará la zona de la zanja afectada y se instalará un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, para evitar deslizamientos o vuelcos de la máquina.
- Se mantendrá la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, etc. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal porque puede producir accidentes.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que el conductor desconoce al iniciar la maniobra.
- Se subirá y bajará de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No se saltará nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para la integridad física del conductor
- Si el camión-grúa entra en contacto con una línea eléctrica, se pedirá auxilio con la bocina y se esperará a recibir instrucciones. No se intentará abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado porque el operario podría sufrir lesiones. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque el camión grúa ya que puede estar cargado de electricidad.
- El conductor no realizará por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pedirá la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", el conductor se cerciorará de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Se asegurará la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Se pondrá en la posición de viaje y se evitarán accidentes por movimientos descontrolados.
- No se permitirá que nadie se encarama sobre la carga, ni se admitirá que alguien se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- El conductor limpiará sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha se puede provocar un accidente
- No se realizarán nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y...



- mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Se mantendrá a la vista la carga. Si se debe mirar hacia otro lado se pararán las maniobras.
  - No se intentará sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
  - Se levantará una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
  - Se asegurará de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Se pondrán en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos ya que es la posición más segura.
  - No se abandonará la máquina con una carga suspendida ya que no es seguro.
  - No se permitirá que haya operarios bajo cargas suspendidas.
  - Antes de izar una carga, se comprobará en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No se sobrepasará el límite marcado en la tabla.
  - Se respetarán siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y se hará que sean respetadas por el resto del personal.
  - Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán todos los dispositivos de frenado.
  - No se permitirá que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
  - No se consentirá que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados. No es seguro.
  - El camión grúa tendrá al día el libro de mantenimiento en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
  - El gancho o el doble gancho del camión grúa estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
  - Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio el camión grúa.
  - Se dispondrá en obra de una partida de tabloneros o placas de palastro, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que apoyar sobre terrenos blandos.
  - Las maniobras de carga o de descarga, estarán siempre guiadas por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
  - Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante del camión grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
  - El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
  - Se prohíbe utilizar el camión grúa para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
  - Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en cabina, de fácil accesibilidad.
- Señalista cuando los medios mecánicos no sean suficientes.
- Rejillas y chapas de protección que evitan contacto con elementos móviles.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

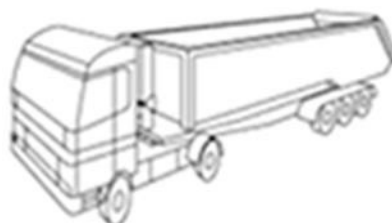
Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

## 9.8 CAMIÓN BASCULANTE

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Camión basculante.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)</b>		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>08 Golpes y contactos con elementos móviles de la</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>23 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, vibraciones, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			



Las medidas preventivas propuestas son:

- Se respetarán las normas establecidas en la obra en cuanto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; se respetará la velocidad y los viales de circulación de vehículos. Se conocerá el estado de la obra, es decir, si existen zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
- Se utilizarán camiones articulados con marcado **CE** prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

- Los camiones tendrán señal acústica de marcha atrás.
- Cuando el camión circule únicamente por la obra, se verificará que el conductor está autorizado, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5.
- Si el camión circula por una vía pública el conductor tendrá el carnet E de conducir.
- Se comprobará que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se dispondrá de un sistema de manos libres.
- Se ajustará el asiento y los mandos a la posición adecuada del conductor.
- Se asegurará la máxima visibilidad del camión mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Se verificará que la cabina está limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor se limpiará el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Se subirá y bajará del camión sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara al camión y agarrándose con las dos manos.
- Se comprobará que todos los rótulos de información de riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Se comprobará la existencia de un extintor en el camión.
- Se comprobará que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Se mantendrán limpios los accesos, asideros y escaleras.
- El camión se controlará únicamente desde el asiento del conductor.
- No se permitirá la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- No se permitirá el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No se subirá ni bajará nadie con el camión en movimiento.
- Durante la conducción, se utilizará siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra se utilizará el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será dispondrá de la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, se tendrá presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, se comprobará el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se verificará la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete y descargar la carga, bajará inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, se aparcará la máquina en un lugar seguro y se esperará.
- No se permitirá bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Se realizarán las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista dispondrá de un señalista experto que lo guíe.
- Se mantendrá el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y con los trabajadores del puesto de trabajo.



Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en cabina, de fácil accesibilidad.
- Señalista cuando los medios mecánicos no sean suficientes.
- Rejillas y chapas de protección que evitan contacto con elementos móviles.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

## 9.9 CAMIÓN HORMIGONERA

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Camión hormigonera.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)</b>		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>08 Golpes v contactos con elementos móviles de la</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>18 Contacto con sustancias cáusticas v/o corrosivas.</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>23 Atropellos, golpes v choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, vibraciones, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			


**VISADO  
COGITI**

**LEÓN**

4PELEBVS13R3FKD2

**VD1700860**

22/05/2017

Las medidas preventivas propuestas son:

- No se pondrá en funcionamiento el camión si presenta alguna anomalía que pueda afectar a la seguridad de las personas.
- Se mantendrán limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y se reemplazarán los que faltan.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso y no se hará sino es de acuerdo con las especificaciones el fabricante.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Se comprobará que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- Se asegurará el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.
- Se comprobará el funcionamiento de los pulsadores o elementos de desconexión y parada inmediata (emergencia).
- Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento se efectuarán con la máquina totalmente parada y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Nadie se acercará al camión llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los elementos móviles.
- Se comprobará que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Se accederá a lugares elevados por las escaleras y plataformas de paso.
- Se mantendrá la máquina y sus accesos limpios de grasa, barro, hormigón y obstáculos.
- Durante los desplazamientos del vehículo ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar distinto del autorizado en el permiso de camión.
- Se subirá o bajará del camión de forma frontal utilizando los peldaños y asideros. No se saltará de la máquina.
- No se subirá ni bajará de la máquina con materiales ni herramientas en la mano.
- Cuando la máquina está en movimiento nadie intentará subir o bajar de la misma.
- No se situará la máquina al borde de zanjas o taludes.
- Si tiene que trabajar cerca de excavaciones o zanjas, se colocarán topes que impidan la caída, y se seguirán siempre las instrucciones del señalista.
- No se aproximará a menos de 2 m del borde de una zanja o excavación.
- Se circulará con velocidades cortas por los caminos de obra.
- No se abrirá nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente, porque los circuitos están a presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
- No se harán operaciones de mantenimiento o reparaciones con el motor en marcha. Se parará y se esperará a que se enfríe.
- Siempre se verificará el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando su tapa lentamente.
- Cuando se manipulen aceites, líquidos refrigerantes, ácidos o cualquier sustancia perjudicial para su salud, se utilizará el equipo de protección personal adecuado.
- Se utilizarán guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
- No se pondrá en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
- Se evitará el contacto con la piel y con los ojos, del líquido del sistema de refrigeración y el electrolito de la batería.
- Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerantes son inflamables.
- No se fumará cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o

- almacenen materiales inflamables.
- Se evitará tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro del camión.
  - Se controlará la existencia de fugas en mangueras, racores etc. Si existen, se eliminarán inmediatamente.
  - Se limpiarán los derrames de aceite o de combustible, no se permitirá la acumulación de materiales inflamables en el camión.
  - No se soldarán ni cortarán con soplete tuberías que contengan líquidos inflamables cerca del camión.
  - No se comprobará nunca el nivel de la batería alumbrándose con la llama de mechero o cerillas.
  - Las personas que viajen en el camión solo lo podrán hacer en los asientos autorizados a este fin.
  - Se comprobará periódicamente el funcionamiento de los frenos y dispositivos de parada de la máquina.
  - Se comprobará el estado general de la máquina y el funcionamiento de sus mandos de accionamiento, luces y dispositivos de aviso y seguridad.
  - Se comprobarán los niveles de líquidos de la máquina (aceites, combustible, etc).
  - Se extremará la prudencia en desplazamientos del camión por terrenos accidentados, resbaladizos, blandos, cerca de taludes o zanjas, en marcha atrás y cuando no se tenga perfecta visibilidad.
  - Se respetará en todo momento la señalización de obra.
  - Se atenderán las indicaciones del señalista, especialmente al ir marcha atrás.
  - En los suministros de hormigón en pendientes, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar para la rotación de la hormigonera, una vez parado el vehículo se echará el freno de mano y se pondrá una velocidad, si la hormigonera funciona con el motor del camión se echará el freno de mano y se calzarán las ruedas.
  - El camión se estacionará en una superficie firme y nivelada.
  - Se accionarán los mandos de paro, desconexión y frenado de la máquina, se quitarán las llaves y se asegurará el equipo contra el vandalismo y la utilización no autorizada.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.
- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en cabina, de fácil accesibilidad.
- Señalista cuando los medios mecánicos no sean suficientes.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

## 9.10 PLATAFORMAS ELEVADORAS

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Plataformas elevadoras.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>		X			X	X	X	X							
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>03 Caída de objetos por desplome (hundimiento superficies de apoyo, etc.)</b>		X			X		X		X				X		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>08 Golpes v contactos con elementos móviles de la</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		X		X	X		X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>23 Atropellos, golpes v choques con o contra vehículos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			



La normativa que debe cumplirse es la siguiente:

- UNE-58921, Norma Española "Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP)"
- La Directiva de Máquinas.
- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- El reglamento de los Servicios de Prevención.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo tipificados en el Real Decreto 1215/1997.

Las medidas preventivas propuestas son:

- Las plataformas no están diseñadas ni se usarán nunca para la elevación de cargas, sino de personas, con sus herramientas manuales de trabajo.
- Existirá un solo responsable para cada máquina.
- Se leerán y cumplirán todas las recomendaciones sobre seguridad: adhesivos, avisos, prohibiciones.
- Se mantendrá la máxima precaución en zonas o trabajos peligrosos para evitar riesgos de inflamación, deflagración, explosión o incendio.
- Se mantendrá cada cosa en su sitio y nunca se tendrá nada suelto en la plataforma.
- Si es necesario circular, se cumplirán todas las disposiciones y normas de tráfico. En este caso, se asegurará el operario de que la plataforma está plegada, inmovilizada y asegurada para su traslación.

- Se comprobarán los niveles, baterías, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- Se analizarán las pendientes, obstáculos, socavones, muelles de carga y otros impedimentos, respetando y comprobando las específicas características y posibles limitaciones de resistencia o carga del terreno o suelo.
- Se mantendrá limpia la zona de trabajo y se planificarán todos los movimientos de trabajo.
- Se nivelará perfectamente la plataforma y se utilizarán siempre los estabilizadores cuando existan.
- No se elevará ni se conducirá la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
- Se vigilará y suprimirá cualquier obstáculo que impida el desplazamiento o elevación y se dejará espacio libre suficiente sobre la cabeza.
- No se subirá o bajará la plataforma durante la translación y no se trepará por los dispositivos de elevación.
- Todas las personas permanecerán fuera del alcance y radio de acción de la plataforma, vigilando posibles campos solapados.
- Se mantendrá la distancia de seguridad ante cualquier tendido eléctrico.
- Se evitará el uso de plataformas con motor de combustión en recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.
- Nunca se excederá el máximo de kilos permitidos para la máquina.
- No se sujetará la plataforma ni ningún operario a estructuras fijas.
- Si la plataforma se engancha, no se intentará librarla y se llamará al personal cualificado.
- No se tratará de alargar el alcance de la máquina subiéndose a las barandillas, o con medios auxiliares como escaleras, andamios, etc.
- El operario se separará de la máquina cuando las acciones se ejecuten desde la base, con la distancia de seguridad y con arreglo a las indicaciones visuales, ópticas o acústicas.
- Se mantendrá siempre limpia la plataforma de grasa y de aceite para evitar resbalones.
- Se cerrarán todos los contactos y se verificará la inmovilización. Se retirará la llave de contacto y se guardará.
- No se olvidará rellenar el combustible que se pueda necesitar al día siguiente y se recargarán las baterías de las plataformas eléctricas.
- Si no se puede solucionar una contrariedad, se avisará al servicio técnico.
- Se asegurará de que toda la documentación del vehículo esté en regla.
- Se inspeccionará si hay fugas de aceite y/o combustible en el compartimento del motor y en el diferencial.
- Se verificarán los niveles de aceite hidráulico de la transmisión, sistema de frenos, dirección y volquete.
- Se observarán los niveles de refrigerante de motor.
- Se comprobará el nivel de aceite del motor y se mantendrá el nivel del mismo entre las marcas de la varilla.
- Se examinará el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad.
- Se examinará en el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Se examinarán los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes (comprobar la presión).
- Se mantendrá limpia la cabina del operador.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.

- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.
- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en cabina, de fácil accesibilidad.
- Señalista cuando los medios mecánicos no sean suficientes.
- Escalerillas con agarraderos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- chaleco reflectante.

## 9.11 GRUPO ELECTRÓGENO

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:7

MAQUINARIA: Grupo electrógeno.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>03 Caída de objetos por desplome</b> (hundimiento superficies de apoyo, etc.)		x			x		x		x				x		
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por manejo herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x					x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>15 Contactos térmicos</b> (quemaduras, etc.)		x		x			x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>20 Explosiones</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>21 Incendios</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			



Las medidas preventivas propuestas son:

- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.

- debidamente cualificado.
- Se comprobará el funcionamiento de los pulsadores o elementos de desconexión y parada inmediata (emergencia).
  - Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán con la máquina totalmente parada y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
  - Nadie se acercará al grupo llevando ropas muy holgadas o sueltas que puedan ser atrapadas por los elementos móviles.
  - Se comprobará que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles estén bien instaladas.
  - Se comprobará la toma a tierra. Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente.
  - Se verificará la existencia de las protecciones eléctricas necesarias.
  - Las tapas de bornes no estarán descubiertas.
  - Se evitarán intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
  - Las tomas de corriente serán de tipo industrial y serán adecuadas para el uso a la intemperie.
  - Se repostará combustible solamente con el motor parado, se tendrá cuidado en el llenado y se evitarán derrames.
  - No se fumará durante la operación de llenado.
  - No se comprobará nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mecheros o cerillas porque los gases desprendidos son explosivos.
  - Se comprobará que no existe ninguna fuga de combustible.
  - Se evitará tener trapos impregnados de grasa, combustible o líquidos inflamables.
  - No se soldará ni aplicará calor cerca del sistema de combustible o aceite.
  - No se abrirá nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente porque los circuitos de enfriamiento están en presión y el líquido caliente puede provocar quemaduras.
  - Se usarán guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.
  - Se evitará el contacto con las partes calientes de la máquina.
  - Durante la manipulación de la máquina se asegurarán todas las piezas sueltas y se utilizarán solamente cables, eslingas, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
  - Está prohibido permanecer debajo de una carga suspendida.
  - El cuelgue de la máquina se realizará exclusivamente de los puntos de enganche que posea y se utilizarán las eslingas o cables adecuados.
  - Se usarán guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes.
  - No se pondrá en funcionamiento la máquina sin asegurar la correcta ventilación y arrastre de los gases de escape.
  - El sistema de refrigeración contiene álcali, se evitará su contacto con la piel y los ojos.
  - Se evitará el contacto con la piel y los ojos del electrolito de la batería.
  - El grupo se colocará sobre terreno firme y nivelado.
  - No se situará el grupo al borde de estructuras o taludes.
  - Este equipo únicamente será utilizado por personal autorizado y debidamente instruido con una formación específica adecuada.
  - Se comprobará el estado general de la máquina y el funcionamiento de sus mandos, dispositivos de aviso y seguridad.
  - Se comprobarán los niveles de combustible, lubricante, líquidos del circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
  - No se pondrá en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva y en casos extremos puede ser mortal.
  - Se accionarán los mandos de paro, se quitarán las llaves y se asegurará el equipo contra

vandalismo y la utilización no autorizada.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de la obra.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

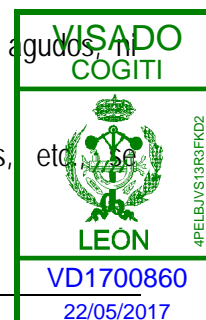
## 9.12 HERRAMIENTAS MANUALES

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

<b>MAQUINARIA: Herramientas manuales.</b>															
<b>RIESGOS MÁS COMUNES</b>	<b>Probabilidad del suceso.</b>			<b>Prevención elegida</b>				<b>Consecuencias del peligro.</b>			<b>Calificación del riesgo con la prevención aplicada.</b>				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>05 Caída de objetos desprendidos</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>10 Proyección de fragmentos o partículas</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		x		x			x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, etc.)</b>		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Siempre se usará la herramienta correcta para el trabajo.
- Nunca se usará una herramienta para lo cual no ha sido diseñada.
- Los operarios se familiarizarán con las herramientas y sabrán cómo usarlas.
- Las herramientas estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
- La unión entre sus elementos será firme.
- En los trabajos realizados sobre plataformas, andamios, forjados, cubiertas, etc. se utilizarán cinturones portaherramientas.
- Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas y templadas.





- Durante su uso las herramientas estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Se realizará un mantenimiento periódico de las mismas.
- Una vez utilizadas se guardarán en un sitio seguro.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.
- Cinturones portaherramientas.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

## 9.13 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS MANUALES EN GENERAL

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Herramientas eléctricas manuales.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>07 Golpe contra objetos inmóviles</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X		X			X			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- Las máquinas herramientas estarán homologadas, tendrán el marcado "CE", la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones, tendrán además todas las protecciones colectivas que le sean propias y mangos aislantes.
- Se mantendrán limpios los rótulos de seguridad instalados en la herramienta y se reemplazarán los que falten.
- Cuando termine su trabajo se guardará el equipo en su lugar habitual.
- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y los resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamiento o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada con transmisiones por correas en marcha.
- Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc., para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas-herramienta a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes, inflamables, explosivos, combustibles y similares), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación de las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m, como norma general, para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas accionadas mediante compresor estarán dotadas de camisas insonorizadas para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas realizarán mediante clemas que estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anti- contactos eléctricos.
- Siempre que sea posible las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramientas se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo o corte del circuito de presión.
- Se conectará siempre la herramienta a un cuadro eléctrico que disponga de protección

- normalizadas (disyuntor diferencial y toma de tierra).
- Se desconectará siempre la corriente eléctrica antes de efectuar cualquier revisión o reparación.
  - Si se observa cualquier anomalía en los cables eléctricos (cortes, rozaduras, conexiones defectuosas, etc.) se parará el equipo y se reparará inmediatamente.
  - Se mantendrá siempre seca la zona de trabajo.
  - Los operarios que manejen las herramientas no llevarán ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
  - Se realizarán todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
  - Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles permanecerán en su sitio y bien ajustadas.
  - Se comprobará que la tensión de la red corresponde a la indicada en la placa de la máquina.
  - Se comprobará el correcto estado de conexiones, cables y toma de tierra.
  - Se comprobará que el sentido de giro de la herramienta es el correcto.
  - Se comprobará que el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
  - Se comprobará la perfecta sujeción de los útiles que se usen con la herramienta (brocas, bocas, muelas, etc.).

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de seguridad en la máquina.
- Doble aislamiento, protección eléctrica contra contactos eléctricos indirectos.
- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.
- Toma de tierra o aislamiento de seguridad en la carcasa.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

## 9.14 RADIAL

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Radial.												
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada	
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>												
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		x		x	x	x	x	x				

**VISADO  
COGITI**



**LEON**

**VD1700860**  
22/05/2017

4PELBVS13R3FKDZ

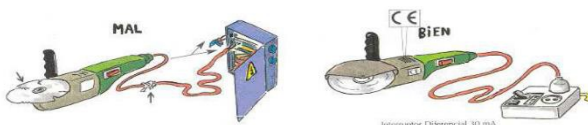
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X				X			
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (polvo, humo, etc.)</b>		X			X	X	X	X	X			X			
<b>28 Causa por agentes físicos (ruido, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			



Las medidas preventivas propuestas son:

- El origen de los riesgos, habitualmente reside en la mala elección del disco (discos de diámetro distinto al admitido por la máquina, número de revoluciones no adecuado, disco impropio para el material a trabajar, etc.), disco en mal estado (agrietado o deteriorado) o montaje defectuoso mismo. Todo ello puede dar lugar a la rotura y proyección de fragmentos que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo y especialmente a los ojos.
- Se extremará la precaución de no realizar una inadecuada de la máquina (velocidad tangencial demasiado elevada, dirección inadecuada del corte, soltar la máquina sin parar, etc.) que puede dar lugar a contactos involuntarios con la herramienta.
- No se efectuarán esfuerzos excesivos sobre la máquina que conducen al bloqueo del disco.
- Se evitará la existencia de polvo procedente del material trabajado y de las muelas. Se utilizará el sistema de extracción de polvo.
- Se tendrá especial cuidado cuando se detecte ausencia de movimiento por avería de los componentes mecánicos o de los elementos de alimentación (interruptor defectuoso, cortes en los cables, etc.).
- Se dejará de utilizar la herramienta cuando se detecte ruido o vibraciones excesivas que pueden deberse generalmente a un problema de rodamientos o a un montaje defectuoso de la muela.
- Puede producirse un estado de potencia insuficiente o de calentamiento anormal porque se está requiriendo de la máquina más potencia de la que admite, la tensión de alimentación es insuficiente, existen contactos eléctricos defectuosos, las escobillas o motor están en mal estado, ventilación inadecuada, etc.
- No se efectuarán posturas inadecuadas o trabajos en posición inestable. Pueden producirse caídas al mismo o distinto nivel debidas a desequilibrios inducidos por reacciones imprevistas de la máquina. En general, en todas las herramientas rotativas existe el riesgo de que el cuerpo de la máquina tienda a girar en sentido contrario al de trabajo cuando la herramienta de corte se atasca. El par de giro producido en un atasco tiene que ser soportado por el operador, a menos que se transmita a la pieza trabajada y ésta salga despedida.
- Se extremará la precaución ante defectos en el cable de alimentación (originados en muchas ocasiones por transportar la máquina colgada del mismo o por la acción de la muela) tomas de corriente inadecuadas o corte involuntario de conducciones eléctricas.
- En cuanto a los discos, conviene recordar que algunos son muy frágiles y es imprescindible un correcto almacenamiento y una manipulación cuidadosa.

- Los discos se mantendrán siempre secos, a salvo de golpes y se evitará su almacenamiento en lugares donde se alcancen temperaturas extremas.
- Antes de montar un disco se comprobará que es adecuado para la máquina (velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.). Asimismo se escogerá cuidadosamente el grado de abrasividad para evitar que el usuario tenga que ejercer una presión excesiva durante el corte. Para ello es imprescindible leer con atención las indicaciones que figuran en el disco.
- Antes de montar el disco se examinará detenidamente para asegurarse de que no presenta defectos. Se rechazarán aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones obligatorias (grano, velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.).
- Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin necesidad de forzarlos. Asimismo no deben dejar demasiada holgura.
- Todas las superficies de los discos, juntas y platos de sujeción que estén en contacto, estarán limpias y libres de cualquier cuerpo extraño.
- El diámetro de los platos o bridas de sujeción será al menos igual a la mitad del diámetro del disco.
- Es peligroso sustituir las bridas originales por otras cualesquiera.
- Entre el disco y los platos de sujeción se interpondrán juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor estará comprendido entre 0,3 y 0,8 mm.
- El apriete de la tuerca o mordaza del extremo del eje se realizará con cuidado para que el disco quede firmemente sujeto, pero sin sufrir daños.
- Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles dispondrán de un protector. La mitad superior del disco estará completamente cubierta.
- Cuando se coloca en la radial un disco nuevo es conveniente hacerlo girar en vacío durante un minuto con el protector puesto, antes de aplicarlo en el punto de trabajo. Durante este tiempo no habrá personas en las proximidades.



- No se olvidarán las medidas de seguridad comunes a todos los aparatos eléctricos (comprobar periódicamente su aislamiento y el estado del cable de alimentación, conectarlo a una toma compatible con la clavija, no tirar del cable, no dejarlos cerca de fuentes de humedad o calor, etc.).
- Se respetará en todo momento las recomendaciones de seguridad hechas por los fabricantes en sus manuales.
- Se utilizará indumentaria adecuada, evitando ropa floja o deshilachada y accesorios que puedan engancharse a las partes móviles de la máquina.
- Se aspirará el polvo que se produce durante el amolado. Hay radiales que llevan incorporado un sistema de extracción en la propia máquina o permiten el acoplamiento de uno.
- No se utilizará la máquina sin el protector ni cuando la diferencia entre el diámetro interior del protector y el diámetro exterior del disco sea superior a 25 mm.
- Se evitar la presencia de cuerpos extraños entre el disco y el protector.
- Se colocarán pantallas de protección contra proyecciones alrededor de la zona de trabajo, especialmente cuando se realicen tareas de desbarbado.
- Se parará inmediatamente la máquina después de cada fase de trabajo.
- Se tomarán precauciones para evitar la puesta en marcha imprevista de la máquina.
- Se indicará a la persona responsable del equipo, cualquier anomalía que se detecte en la máquina y se retirará de servicio, de modo inmediato, cualquier radial en caso de deterioro.

cuando se perciban vibraciones anormales.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de seguridad en la máquina.
- Doble aislamiento, protección eléctrica contra contactos eléctricos indirectos.
- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.
- Mandil de cuero grueso.

## 9.15 SIERRA DE DISCO

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD: Sierra de disco.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>		X			X		X	X							
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por manejo herramientas, etc.)		X		X	X	X	X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos</b> (quemaduras, etc.)		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X					X			
<b>27 Causadas por agentes químicos</b> (polvo, humo, etc.)		X			X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, etc.)		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			



Las medidas preventivas propuestas son:

- Se leerán y cumplirán las instrucciones de la máquina.
- Todas las operaciones de cambio de disco y mantenimiento se realizarán con la máquina desconectada
- Se comprobará bien la fijación del disco y que gira en sentido correcto.
- Se comprobará que el diámetro del disco es el adecuado para la carcasa protectora.
- No se trabajará nunca si no está colocado el protector del disco.

- No se retirará nunca el cuchillo divisor, ya que evita el pinzamiento de la madera con el disco y como consecuencia la proyección del material.
- Antes de cortar una pieza el operario se cerciorará de que no tiene nudos, clavos o cualquier defecto que pueda hacer peligroso el corte de la misma.
- El corte se efectuará con las manos separadas del disco.
- Para cortar piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado, nunca se hará con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- No se retirarán los trozos residuales ni las virutas con el disco en funcionamiento.
- Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán con el equipo desconectado.
- Se comprobará que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.
- Si se tiene que trabajar con piezas muy pesadas se manejarán siempre con elementos mecánicos.
- Al terminar de cortar se desconectará la máquina.
- Se conectará siempre la sierra a un cuadro normalizado provisto de protección diferencial y toma de tierra.
- Se mantendrá seco el lugar de trabajo.
- No se lavará nunca la máquina con agua a presión.
- Se procurará que en la zona de trabajo el suelo esté limpio de aceites, grasas, trozos de madera o cualquier elemento que pueda potenciar un riesgo de caída.
- Este equipo únicamente será utilizado por personal autorizado y debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Se comprobará que para trabajar la máquina está nivelada y sobre una base estable.
- Se comprobará que la tensión de la red corresponde a la indicada en la placa de la máquina.
- Se comprobará el correcto estado de conexiones, cables y toma de tierra.
- Se comprobará que el disco tiene todos los dientes en perfectas condiciones y que es el adecuado para el material a cortar.
- Se comprobará que las revoluciones de la máquina y del disco son compatibles.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de seguridad en la máquina.
- Doble aislamiento, protección eléctrica contra contactos eléctricos indirectos.
- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.
- Mandil de cuero grueso.

## 9.16 TALADRO ELÉCTRICO PORTÁTIL

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Taladro eléctrico portátil.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		x			x		x	x				x			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		x			x		x	x				x			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas</b> (cortes por manejo herramientas, etc.)		x		x	x	x	x	x				x			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	x				x	x	x					x			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	x				x		x	x			x				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		x			x	x	x	x				x			
<b>15 Contactos térmicos</b> (quemaduras, etc.)		x		x			x	x				x			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		x		x	x	x	x	x				x			
<b>20 Explosiones</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>21 Incendios</b>	x			x	x	x	x		x			x			
<b>27 Causadas por agentes químicos</b> (polvo, humo, etc.)		x			x	x	x	x				x			
<b>28 Causa por agentes físicos</b> (ruido, etc.)		x			x		x	x				x			
<b>32 Fatiga física</b>		x			x	x	x	x				x			



Las medidas preventivas propuestas son:

- El personal encargado del manejo de taladros portátiles, estará en posesión de una autorización expresa, solo se entregará tras la comprobación de la necesaria pericia del operario y se explicarán las normas de uso.
- Se comprobará que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección ni la tiene deteriorada. En caso afirmativo se comunicará al encargado de seguridad para que sea reparada la anomalía.
- Se comprobará el estado del cable y de la clavija de conexión.
- Se rechazará el aparato si el cable aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre o si tienen empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante o algo parecido. De esa manera se evitarán posibles contactos eléctricos.
- Se elegirá la broca adecuada para el material a taladrar.
- No se intentará agrandar el orificio haciendo oscilar la broca ya que puede fracturarse y producir serias lesiones.
- Las piezas de reducido tamaño se taladrarán sobre banco, amordazadas sobre tornillo sinfín.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotado de clavijas macho-hembra estancas.
- Se evitarán las conexiones directas hilo-enchufe con ayuda de cuñas de madera.
- Señalización de seguridad en la máquina.
- Doble aislamiento, protección eléctrica contra contactos eléctricos indirectos.
- Rejillas y chapas de protección que eviten contacto con elementos móviles.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.



Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.
- Mandil de cuero grueso.

## 9.17 SOLDADORA ELÉCTRICA

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Soldadora eléctrica.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación y causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (humo, vapor, etc.)</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (radiaciones, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- El izado de las vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman los dos hondillos de la eslinga, sea igual o menor de 90°, para evitar los riesgos de fatiga del medio auxiliar.
- El izado de vigas metálicas se guiará mediante sogas hasta su "presentación", nunca directamente con las manos, para
- evitar los empujones, cortes y atrapamientos.
- Las vigas y pilares "presentados", quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue de gancho de grúa, etc., hasta concluido el "punteo de soldadura" para evitar situaciones inestables.
- No se elevará una nueva altura hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cola punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Los pilares metálicos se izarán en posición vertical siendo guiados mediante cabos de gobierno nunca con las manos. El "aplomado" y "punteado" se realizará de inmediato.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, etc.

- prevención del riesgo eléctrico.
- Se tenderán entre los pilares, de forma horizontal, cables de seguridad firmemente anclados, por los que se deslizarán los mecanismos paracaídas de los cinturones de seguridad, cuando se camine sobre las jácenas o vigas de la estructura, en prevención del riesgo de caída desde altura.
  - Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura serán metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización, en prevención de caídas por movimientos indeseables.
  - Los porta electrodos a utilizar tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
  - Se prohíbe expresamente la utilización de porta electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
  - Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
  - Las operaciones de soldadura a realizar en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos estarán alimentados por corriente continua.
  - Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud de los operarios. Se protegerán con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
  - No se mirará directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
  - No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producir graves lesiones en los ojos.
  - No se tocarán las piezas recientemente soldadas. Aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
  - Se soldará siempre en un lugar ventilado para evitar intoxicaciones y asfixia.
  - Antes de comenzar a soldar, se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Esto evitará quemaduras fortuitas.
  - No se dejará la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilaría. Será depositada sobre un porta pinzas.
  - Se indicará cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo.
  - No se utilizará el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Esto evitará el riesgo de electrocución.
  - Se comprobará que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
  - No se anulará la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Se avisará al encargado para que se revise la avería. Se aguardará a que revisen el grupo o bien se utilizará otro.
  - Se desconectará totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo, comida, o desplazamiento a otro lugar).
  - Se comprobará antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Se evitarán las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
  - No se utilizarán mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Se solicitará que las cambien para evitar accidentes. Si se debe empalmar mangueras, se protegerá el empalme mediante "forrillos termorretráctiles".
  - Se escogerá el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
  - Se cerciorará de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
  - Se utilizarán aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque

parezcan incómodas o poco prácticas.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de seguridad en la máquina.
- Doble aislamiento, protección eléctrica contra contactos eléctricos indirectos.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.
- La soldadura se realizará en lugares ventilados.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Mandil de cuero grueso.

## 9.18 SOLDADORA OXICORTE

La evaluación y valoración de riesgos se realiza en el siguiente cuadro:

MAQUINARIA: Soldadora oxicorte.															
RIESGOS MÁS COMUNES	Probabilidad del suceso.			Prevención elegida				Consecuencias del peligro.			Calificación del riesgo con la prevención aplicada.				
	R	P	C	CI	Pi	S	PP	L	G	Mo	T	To	M	I	In
<b>Identificación v causas previstas del peligro detectado</b>															
<b>01 Caídas a distinto nivel</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>02 Caída de personas al mismo nivel</b>		X			X		X	X				X			
<b>04 Caída de objetos por manipulación</b>		X			X		X	X				X			
<b>09 Golpes por objetos o herramientas (cortes por manejo herramientas, etc.)</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>11 Atrapamientos por o entre objetos</b>	X				X	X	X					X			
<b>13 Sobreesfuerzos</b>	X				X		X	X			X				
<b>14 Exposición a temperaturas extremas</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>15 Contactos térmicos (quemaduras, etc.)</b>		X		X			X	X				X			
<b>16 Contactos eléctricos</b>		X		X	X	X	X	X				X			
<b>20 Explosiones</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>21 Incendios</b>	X			X	X	X	X		X			X			
<b>27 Causadas por agentes químicos (humo, vapor, etc.)</b>		X			X	X	X	X				X			
<b>28 Causa por agentes físicos (radiaciones, etc.)</b>		X			X		X	X				X			
<b>32 Fatiga física</b>		X			X	X	X	X				X			

Las medidas preventivas propuestas son:

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones, y se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como vacías:
- Las válvulas de corte estarán protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.

- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, etc.), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
- Se utilizarán siempre carros porta botellas ya que se realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Se evitará que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Esto eliminará las posibilidades de accidente.
- Por incómodos que puedan parecer los equipos de protección individual estos deben utilizarse para conservar la salud de los operarios. Se utilizarán todas aquellas que el encargado recomiende. Esto evitará lesiones.
- No se inclinarán las botellas de acetileno para agotarlas porque es peligroso.
- No se utilizarán las botellas de oxígeno tumbadas porque es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero se comprobará que está instalada la válvula antirretroceso. Esto evitará posibles explosiones.
- Si se desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, se sumergirán bajo presión en un recipiente con agua. Las burbujas delatarán la fuga. Si es así, se pedirá que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- El operario no abandonará el carro porta botellas en el tajo si debe ausentarse. Cerrará el paso de gas y lo llevará a un lugar seguro para evitar correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Se abrirá siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si se utiliza otro tipo de herramienta se puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no se podrá controlar la situación.
- No se permitirá que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Esto evitará posibles explosiones.
- No se depositará el mechero en el suelo. Se solicitará que le suministren un "portamecheros".
- Se estudiará o se pedirá al encargado que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera. Esto evitará accidentes porque un compañero puede tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Se unirán entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. De esta manera el operario las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No se utilizarán mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia la diferencia de coloración ayudará a controlar la situación.
- No se utilizará acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre. Por poco que le parezca que contienen, la cantidad será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo (acetiluro de cobre).
- Si se deben desprender pinturas mediante el mechero, el operario pedirá que le den los filtros químicos específicos para los compuestos de la pintura que se va a quemar.
- No se correrán riesgos innecesarios.
- Si se debe soldar sobre elementos pintados se procurará hacer al aire libre o en un local bien ventilado. Los gases desprendidos pueden intoxicarle.
- El operario pedirá que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas.
- El trabajo se realizará de forma más cómoda y ordenada para evitar accidentes.
- No se fumará cuando se esté soldando o cortando, ni tampoco cuando se manipulen los mecheros y las botellas.

Las protecciones colectivas propuestas son:

- Señalización de seguridad en la máquina.
- Mantenimiento y reparaciones en servicio técnico especializado.
- La soldadura se realizará en lugares ventilados.

Los EPI'S de obligada utilización son:

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Mandil de cuero grueso.

## 10 ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

### 10.1 SERVICIO DE PREVENCIÓN

La empresa contratista deberá tener organizada su actividad preventiva en la modalidad que elija, pero atendiendo siempre a las especialidades de:

- Seguridad en el trabajo.
- Higiene en el trabajo.
- Psicología y ergonomía.
- Vigilancia de la salud.

### 10.2 CONTROLES PERIÓDICOS

Con la periodicidad que establezca el servicio de prevención se efectuará un control general de las condiciones de seguridad de la obra como seguimiento del ESS y del PSS.


Se realizarán revisiones periódicas de las instalaciones y maquinaria de la obra.

### 10.3 FORMACIÓN Y ENTREGA DE EPI'S

Antes de comenzar los trabajos en la obra se informará a los trabajadores de los riesgos y medidas de seguridad propias del tajo a ejecutar.

Se dejará constancia escrita y firmada por los trabajadores de la formación y de los EPI'S recibidos.

### 10.4 DIRECCIONES DE INTERÉS

Servicio de prevención		
Dirección		
Teléfono		
INGENIO LEON.		<b>VD1700860</b> 22/05/2017

## 10.5 ESTRUCTURA PREVENTIVA DE OBRA

Se enumeran las personas vinculadas directamente sobre el óptimo desarrollo de este ESS.

- Director/Gerente.
- Jefe de obra.
- Encargado.
- Operarios.
- Coordinador del plan de prevención.
- Trabajador encargado de las medidas de emergencia.
- Recurso preventivo.

### 10.5.1 Director/Gerente

Ejercerá personalmente las siguientes responsabilidades:

- Determinar los objetivos y metas a alcanzar.
- Definir las funciones y responsabilidades de cada nivel jerárquico a fin de que se cumplan los objetivos.
- Liderar el desarrollo y mejora continua del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales establecido.
- Facilitar los medios humanos y materiales necesarios para el desarrollo de las acciones establecidas para el alcance de los objetivos.
- Asumir un compromiso participativo en diferentes actuaciones preventivas para demostrar el liderazgo en el sistema de gestión preventiva.
- Adoptar las acciones correctoras y preventivas necesarias para corregir las posibles desviaciones que se detecten en el Plan de Prevención.
- Tomar las medidas necesarias para solventar las deficiencias comunicadas y detectadas por el recurso preventivo o los propios trabajadores.
- Las funciones asumidas son:
  - Determinar una política preventiva y transmitirla a la empresa.
  - Asegurar el cumplimiento de los preceptos contemplados en la normativa de aplicación.
  - Fijar y documentar los objetivos y metas esperados a tenor de la política preventiva.
  - Establecer una modalidad organizativa de la prevención.
  - Asegurar que la empresa disponga de la formación necesaria para desarrollar las funciones y responsabilidades establecidas.
  - Designar a uno o varios trabajadores para la asunción del sistema general de prevención de riesgos laborales, que coordinen el sistema, controlen su evolución y le mantengan informado.
  - Establecer las competencias de cada nivel organizativo para el desarrollo de las actividades preventivas definidas por los procedimientos.
  - Asignar los recursos preventivos necesarios, tanto humanos como materiales, para conseguir los objetivos establecidos.
  - Integrar los aspectos relativos al sistema general de prevención de riesgos laborales en el sistema de gestión de la empresa.
  - Participar de forma "pro-activa" en el desarrollo de la actividad preventiva que se desarrolla, a nivel de los lugares de trabajo, para poder estimular comportamientos eficientes, detectar deficiencias y demostrar interés por su solución.
  - Realizar periódicamente análisis de la eficacia del sistema de gestión y es su caso establecer medidas de carácter general que se requieran para adaptarlo a los principios marcados en la política preventiva.
  - Favorecer la consulta y participación de los trabajadores conforme a los principios indicados en la normativa de aplicación.

### 10.5.2 Jefe de obra

Los jefes de obra son los encargados de impulsar, coordinar y controlar el sistema de gestión de la prevención.

En su área de influencia y responsabilidad, asumirán y efectuarán las acciones preventivas que se determinen en los procedimientos para alcanzar los objetivos y metas fijados.

En su ámbito de competencia asumirán las siguientes funciones:

- Apoyar a los mandos intermedios asignados para que puedan desempeñar correctamente sus cometidos. A tal fin, deberán asegurar que estén debidamente formados y que cuentan con los medios necesarios para el desarrollo de sus cometidos.
- Efectuar un seguimiento del sistema de gestión establecido y de su cumplimiento y eficacia para alcanzar los objetivos, estableciendo o proponiendo, en su caso, las acciones correctoras o preventivas necesarias.
- Cumplir con las programaciones de acciones preventivas asignadas e implantar las medidas planificadas.
- Coordinar la actividad preventiva con los demás departamentos o empresas con los que comparta lugares de trabajo, equipos, productos o tareas, para evitar que se puedan ocasionar situaciones de riesgo para los trabajadores.
- Velar por el cumplimiento de las normas de seguridad y salud establecidas para la eliminación o minimización de las situaciones de riesgo evaluadas e integrarlas, en lo posible, en los sistemas de trabajo.
- Supervisar periódicamente el estado de las condiciones de trabajo, de acuerdo con el procedimiento de controles periódicos del sistema de gestión en su área de influencia o responsabilidad.
- Liderar las actividades de investigación de los daños a la salud producidos y, en su caso, controlar la implantación y eficacia de las medidas propuestas como resultado de dichos análisis.
- Promover y participar en la elaboración de procedimientos de trabajo en aquellas tareas con riesgos especiales que se realicen en su unidad funcional.

### 10.5.3 Encargado

Las funciones del encargado son:

- Vigilar y controlar que se cumplen los procedimientos y medidas preventivas establecidas e incluirlas en las instrucciones que transmitan a los trabajadores que tienen a su cargo.
- Informar a los trabajadores de los riesgos y de las medidas a adoptar, de los lugares de trabajo que ocupan y de los puestos de trabajo que desarrollan.
- Comunicar los posibles riesgos o deficiencias observadas o la ineficiencia de las medidas previstas para su eliminación o control.
- En caso de incorporación de trabajadores, asegurarse de que reciban la información, formación y medios de protección establecidos para el desarrollo de sus tareas.
- Vigilar con especial atención aquellas situaciones peligrosas que puedan surgir, bien sea en la realización de nuevas tareas o bien en las ya existentes, para adoptar medidas correctoras inmediatas.
- Investigar todos los daños a la salud ocurridos en su área de trabajo, de acuerdo con el procedimiento establecido.
- Formar a los trabajadores para la correcta realización de las tareas que tengan asignadas y detectar las carencias al respecto.

- Comunicar las sugerencias de mejora y las situaciones con riesgo potencial que propongan los trabajadores.
- Fomentar entre sus colaboradores el desarrollo de una cultura preventiva acorde con la política fijada en el sistema de gestión de la prevención.
- No asignar o permitir el desarrollo de actividades peligrosas a trabajadores que, aparentemente o por indicación de los mismos, muestren incapacidad manifiesta para desarrollarlas con los niveles de seguridad y salud requeridos, solicitando conforme a los cauces establecidos en el sistema general de prevención de riesgos laborales, la intervención del área de vigilancia de la salud.
- Colaborar de forma activa en las acciones preventivas que se desarrollen en su área de responsabilidad.

#### **10.5.4 Operarios**

Los trabajadores dentro de su ámbito de competencia deben:

- Velar, a tenor de la información y formación recibidas, por el cumplimiento de las medidas de prevención, tanto en lo relacionado con su seguridad y salud en el trabajo como por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional.
- Usar las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas y equipos con los que desarrollen su actividad de acuerdo con su naturaleza y las medidas preventivas establecidas.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados.
- No anular los sistemas y medios de protección.
- Comunicar de inmediato, conforme a lo establecido, cualquier situación que consideren que pueda presentar un riesgo para su seguridad y salud o la de terceros.
- Cooperar con sus mandos directos para poder garantizar que las condiciones de trabajo sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud.
- Mantener limpio y ordenado su puesto de trabajo, depositar y ubicar los equipos y materiales en los lugares asignados al efecto.
- Sugerir medidas que consideren oportunas en su ámbito de trabajo para mejorar la calidad, la seguridad y la eficacia del mismo.
- Comunicar cualquier estado, de carácter permanente o transitorio, que merme su capacidad de desarrollar las tareas o de tomar decisiones con el nivel de seguridad requerido.

#### **10.5.5 Coordinador del plan de prevención**

En este punto se incluye el personal de la empresa designado por la Dirección para coordinar e integrar las diferentes actividades del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

En su ámbito de competencia asumirán las siguientes funciones:

- Cooperar con el servicio de prevención para el desarrollo de las actividades en los centros de trabajo asignados.
- Desarrollar las actividades encomendadas en los diferentes procedimientos de actividad preventiva del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.
- Canalizar las comunicaciones entre el personal de los centros de trabajo y el servicio de prevención y viceversa.
- Vigilar el cumplimiento de los objetivos y en su caso proponer acciones correctivas o preventivas para corregir las desviaciones o incumplimientos de los mismos.
- Atender las consultas que se puedan efectuar por los trabajadores o sus representantes.
- Mantener la documentación del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.



### **10.5.6 Trabajador encargado de las medidas de emergencia**

Se trata de la persona designada por la Dirección para coordinar las diferentes actividades de la puesta en práctica de las medidas de emergencia en los diferentes centros de trabajo de la empresa.

En su ámbito de competencia asumirá las siguientes funciones:

- La coordinación de las acciones necesarias para la implantación y el mantenimiento del plan de emergencias.
- Se responsabilizará de organizar las relaciones con los servicios externos, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia y salvamento y lucha contra incendios, de forma que se garantice la rapidez y eficacia de sus actuaciones.
- Selección, formación y adiestramiento de los componentes de los distintos equipos de emergencia.
- La realización de simulacros, así como la organización de los informes derivados de los mismos.
- Dirigir las emergencias, realizando la toma de decisiones y comunicando las órdenes oportunas.
- A tenor de su formación, atender los primeros auxilios.


### **10.5.7 Recurso preventivo**

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/95 (Ley 54/03), se aplicará a las obras de construcción reguladas en el R.D. 604/06 y, quedará determinada la forma de llevar a cabo la presencia del recurso preventivo en el PSS.

En su ámbito de competencia asumirán las siguientes funciones, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia:

- Efectuar la vigilancia de las actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales encomendados.
- Dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas en caso de detectar un deficiente cumplimiento de éstas, y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Poner en conocimiento del empresario la ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, para que éste proceda de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del PSS.

El modelo de acta de nombramiento de recurso preventivo en obra puede ser el siguiente:

<b>ACTA DE NOMBRAMIENTO DE RECURSOS PREVENTIVOS EN OBRA</b>	
<b>OBRA</b>	
<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	
Modalidad del servicio de prevención	
Autor del PSS	
Empresa responsable del PSS	
<div style="border: 2px solid green; padding: 5px; display: inline-block;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>VISADO COGITI</b></p>  <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>LEÓN</b></p> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>VD1700860</b></p> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>22/05/2017</b></p> </div>	
INGENIO LEON.	

En aplicación de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, en su artículo 4 (Organización de recursos para las actividades preventivas), se procede a designar como RECURSO PREVENTIVO EN OBRA a:

OPERARIO	
D.N.I.	

Ya que reúne los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesaria en las actividades o procesos a que se refiere el artículo 32 bis de la citada Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, y cuenta con la formación preventiva correspondiente, aportando la documentación necesaria para su comprobación o en su defecto el contratista afectado así lo asegura.

Artículo 32 bis. Presencia de recursos preventivos.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o actividad por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

EL RECURSO PREVENTIVO	El contratista
Acepto el nombramiento	

### **10.5.8 MEDICINA PREVENTIVA, PRIMEROS AUXILIOS Y EVACUACIÓN**

Se dispondrá en obra de un botiquín que cumpla lo especificado en el R.D. 486/1997.

### **10.5.9 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Se dispondrán en obra de vestidores, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados. El vestidor dispondrá de colgadores, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y un inodoro por cada 25 trabajadores, con espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesa, asientos con respaldo, fregadero, calentador para comidas y recipiente para basuras. Dispondrá de iluminación natural y artificial, así como de ventilación adecuada.

### **10.5.10 RECONOCIMIENTO MÉDICO**

Todo el personal de la empresa pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, específico para los trabajos a realizar y que será repetido en periodos no mayores de 1 año.

## **11 REQUISITOS DE SUBCONTRATACIÓN**

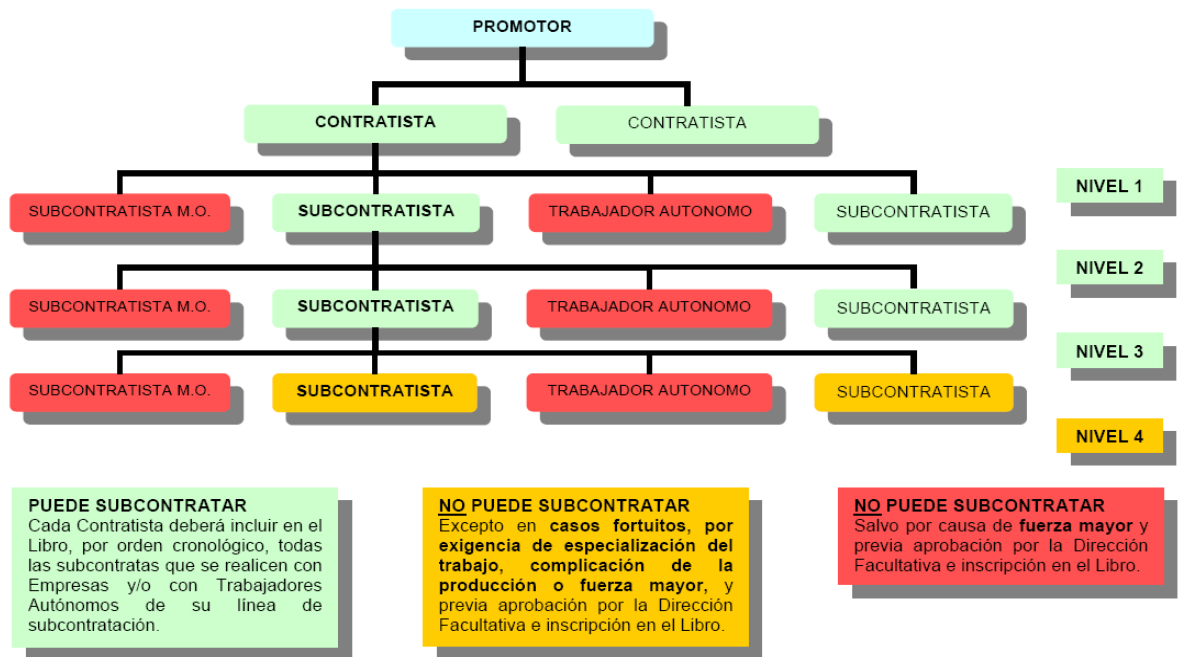
Tanto la Ley como el Reglamento de desarrollo introducen una serie de cuestiones a cumplir como son la exigencia de unos requisitos de solvencia y calidad a las empresas, un nuevo régimen de ordenación, una limitación de la subcontratación en el sector de la construcción y una serie de garantías dirigidas a evitar la generación de situaciones de riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores de empresas incluidas en cadenas de subcontratación.

Las obligaciones que se establecen son:

- Requisito de solvencia y calidad empresarial.
- Requisito de estabilidad en el empleo.
- Inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas.
- Cumplimiento de los límites en el régimen de subcontratación.
- Disponer del libro de subcontratación.
- Informar a los representantes de los trabajadores de todas las empresas de la obra sobre todas las contrataciones y subcontrataciones de la misma.
- Disponer de documentación o título que acredite la posesión de maquinaria.

El esquema general de los niveles de subcontratación es el siguiente:





El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.

El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.

El primer y segundo subcontratista podrá subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tenga contratados, salvo en los supuestos de la letra.

El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.

El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos. Podrá aplicar la subcontratación excepcional en supuestos de fuerza mayor.

Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra. Podrá aplicar la subcontratación excepcional en supuestos de fuerza mayor.

La subcontratación se podrá utilizar en un nivel adicional o excepcional cuando en casos fortuitos, debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la



obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá comunicar la subcontratación anotada:

- Al coordinador de seguridad y salud y éste informar a las demás empresas contratistas de la obra.
- A los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato.
- En caso de ampliación excepcional de la subcontratación, deberá ponerlo también en conocimiento de la Autoridad laboral.

## 12 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

La coordinación de actividades empresariales queda reflejada en este ESS para dar cumplimiento al Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Este Real Decreto sirve para reforzar la seguridad y la salud en el trabajo en el supuesto de concurrencia de actividades en un mismo centro de trabajo, que es uno de los casos más habituales hoy en día, ya que un empresario subcontrata con otras empresas la realización de obras o servicios en su centro de trabajo.

Las disposiciones contenidas en este Real Decreto tienen carácter de normas mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores en los supuestos de coordinación de actividades empresariales.

### 12.1 DEFINICIONES

Se entenderá por:

- CENTRO DE TRABAJO: cualquier área, edificada o no, en la que los trabajadores deban permanecer o a la que deban acceder por razón de su trabajo.
- EMPRESARIO TITULAR DEL CENTRO DE TRABAJO: la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.
- EMPRESARIO PRINCIPAL: el empresario que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquél y que se desarrollan en su propio centro de trabajo.

### 12.2 OBJETIVOS DE LA COORDINACIÓN

La coordinación de actividades empresariales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de



trabajo.

- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

## **12.3 CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO**

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. Éste deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas deben informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que se desarrollan en el centro de trabajo y que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades.

La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o a la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro de trabajo.

Cada empresario deberá de informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

En cumplimiento del deber de cooperación los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que consideren necesarios.



## 12.4 CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN CENTRO DE TRABAJO DEL QUE UN EMPRESARIO ES TITULAR

El empresario titular deberá informar a los otros empresarios concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo que puedan afectar a las actividades por ellos desarrolladas, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que se deben aplicar.

Los empresarios que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario sea titular tendrán en cuenta la información recibida de éste en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva.

Los empresarios concurrentes deberán comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular del centro de trabajo.

## 12.5 CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN CENTRO DE TRABAJO CUANDO UN EMPRESARIO PRINCIPAL

El empresario principal deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratistas o subcontratistas de obras y servicios correspondientes a su propia actividad y que se desarrollen en su propio centro de trabajo.

El empresario principal exigirá a las empresas contratistas y subcontratistas que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Las acreditaciones deberán ser exigidas por la empresa contratista, para su entrega al empresario principal, cuando subcontratara con otra empresa la realización de parte de la obra o servicio.

El empresario principal deberá comprobar que las empresas contratistas y subcontratistas concurrentes en su centro de trabajo han establecido los necesarios medios de coordinación entre ellas.

## 12.6 MEDIOS DE COORDINACIÓN

Los empresarios concurrentes en el centro de trabajo establecerán los medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes para el cumplimiento de los objetivos previstos.

La iniciativa para el establecimiento de los medios de coordinación corresponderá al empresario titular del centro de trabajo o, en su defecto, al empresario principal.

Los medios de coordinación deberán actualizarse cuando no resulten adecuados para el cumplimiento de los objetivos. Se consideran medios de coordinación cualquiera de los siguientes:

- El intercambio de información y de comunicaciones entre las empresas concurrentes.
- La celebración de reuniones periódicas entre las empresas concurrentes.
- Las reuniones conjuntas de los comités de seguridad y salud de las empresas concurrentes, en su defecto, de los empresarios que carezcan de dichos comités con los delegados de prevención.



- La impartición de instrucciones.
- El establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes o de procedimientos o protocolos de actuación.
- La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de las empresas concurrentes.
- La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

Cuando los medios de coordinación establecidos sean la presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo o la designación de una o más personas encargadas de la coordinación de actividades empresariales, se facilitarán a los trabajadores los datos necesarios para permitirles su identificación.

## 12.7 COORDINACIÓN DE OBRA

La empresa adjudicataria de la obra describirá en su Plan de seguridad y salud la coordinación de las actividades empresariales.

## 13 LEGISLACION APLICABLE

En la ejecución de la obra que nos ocupa, serán de obligado cumplimiento las disposiciones siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D. 39/1997.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio – rectificado en el BOE de 4 de octubre), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 de junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE de 2 de diciembre).
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por el R.D. 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio (BOE de 7 de agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril (BOE del 23), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril (BOE del 23), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud





relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

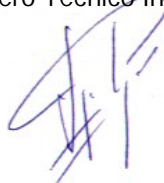
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio – rectificado en el BOE de 18 de julio), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Transposición de la Directiva 89/656/CEE, de 30 de noviembre).
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre – rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo – rectificado en el BOE de 22 de marzo), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 9 de marzo de 1971 (BBOOE del 16 y 17 – rectificada en BOE de 6 de abril), por la que se aprueba la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE de 15 de junio), por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción.
- Orden de 28 de agosto de 1970 (BBOOE de 5, 7, 8 y 9 de septiembre – rectificada en BOE de 17 de octubre), por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre (BOE de 9 de octubre), por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Resolución de 26 de julio de 2002 (BOE de 10 de agosto), por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción 2002-2006.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- La Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social.



## 14 CONCLUSIONES

Con la redacción de la presente memoria, el técnico que suscribe considera que la empresa contratista tiene información de los elementos necesarios en materia de seguridad y salud a utilizar en la obra, pudiendo emplear los descritos o desarrollar nuevas opciones en su Plan de Seguridad.

León, Abril de 2.017  
El Ingeniero Técnico Industrial



Jorge Cayón Rodríguez  
Colegiado N°.1.246



## PLIEGO DE CONDICIONES



## Índice

<b>1 PRESCRIPCIONES GENERALES .....</b>	<b>368</b>
1.1 OBJETO .....	368
1.2 NORMAS GENERALES .....	368
1.3 DEFINICIONES .....	369
1.4 CONCEPTOS COMPRENDIDOS .....	369
1.5 PLANOS .....	370
1.6 FORMULARIOS DE SEGUIMIENTO DE CALIDAD EN EL MONTAJE .....	370
<b>2 ENSAYOS, INSTRUCCIONES Y PRUEBAS .....</b>	<b>370</b>
2.1 GENERALIDADES .....	370
2.2 REDES DE TUBERÍAS .....	371
2.3 TRABAJO DEFECTUOSO .....	371
2.4 VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	371
2.5 NORMATIVA APLICABLE .....	371
<b>3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>372</b>
3.1 GENERADORES DE CALOR .....	373
3.1.1 Materiales .....	373
3.1.2 Ejecución de los trabajos .....	373
3.1.3 Pruebas y comprobaciones .....	374
3.1.4 Medición y abono .....	374
3.1.5 Formulario de seguimiento de calidad .....	374
3.2 BOMBAS CIRCULADORAS .....	375
3.2.1 Materiales .....	375
3.2.2 Ejecución de los trabajos .....	376
3.2.3 Pruebas y comprobaciones .....	377
3.2.4 Medición y abono .....	377
3.2.5 Formulario de seguimiento de calidad .....	378
3.3 TUBERÍAS DE COBRE .....	379
3.3.1 Materiales .....	379
3.3.2 Ejecución de los trabajos .....	379
3.3.3 Pruebas y comprobaciones .....	380
3.3.4 Medición y abono .....	380
3.3.5 Formulario de seguimiento de calidad .....	380
3.4 TUBERÍAS DE ACERO NEGRO .....	381
3.4.1 Materiales .....	381
3.4.2 Ejecución de los trabajos .....	382
3.4.3 Pruebas y comprobaciones .....	384
3.4.4 Medición y abono .....	385
3.4.5 Formulario de seguimiento de calidad .....	386
3.5 VÁLVULAS, FILTROS, ANTIRRETORNOS .....	388
3.5.1 Materiales .....	388
3.5.2 Ejecución de los trabajos .....	388
3.5.3 Pruebas y comprobaciones .....	399
3.5.4 Medición y abono .....	399
3.5.5 Formularios de calidad .....	399

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELEBVS13R3FKD2

**VD1700860**  
22/05/2017

3.6	AISLAMIENTO .....	400
3.6.1	4.3.8.1 Materiales .....	400
3.6.2	Ejecución de los trabajos .....	400
3.6.3	Pruebas y comprobaciones .....	402
3.6.4	Medición y abono.....	402
3.6.5	Formularios de calidad .....	402
3.7	OBRA CIVIL.....	403
3.7.1	Calidad de los materiales .....	403
3.7.2	Pruebas y ensayos de materiales.....	403
3.7.3	Materiales no consignados en proyecto .....	403
3.7.4	Condiciones generales de ejecución .....	404
3.7.5	Movimiento de tierras .....	404
3.7.5.1	Explanación y préstamos .....	404
3.7.5.2	Ejecución de las obras .....	404
3.7.5.3	Medición y abono .....	405
3.7.5.4	Excavación en zanjas y pozos.....	405
3.7.5.5	Ejecución de las obras .....	405
3.7.5.6	Preparación de cimentaciones.....	406
3.7.5.7	Medición y abono .....	406
3.7.5.8	Relleno y apisonado de zanjas de pozos .....	407
3.7.5.9	Extensión y compactación .....	407
3.7.5.10	Medición y Abono .....	408
3.7.6	Hormigones.....	408
3.7.6.1	Dosificación de hormigones .....	408
3.7.6.2	Fabricación de hormigones.....	408
3.7.6.3	Mezcla en obra.....	409
3.7.6.4	Transporte de hormigón.....	409
3.7.6.5	Puesta en obra del hormigón.....	409
3.7.6.6	Compactación del hormigón .....	409
3.7.6.7	Curado de hormigón .....	410
3.7.6.8	Juntas en el hormigonado .....	410
3.7.6.9	Terminación de los paramentos vistos .....	410
3.7.6.10	Limitaciones de ejecución .....	410
3.7.6.11	Medición y Abono .....	411
3.7.7	Morteros .....	411
3.7.7.1	Dosificación de morteros.....	411
3.7.7.2	Fabricación de morteros .....	412
3.7.7.3	Medición y abono .....	412
3.7.8	Encofrados.....	412
3.7.8.1	Construcción y montaje .....	412
3.7.8.2	Desencofrado y descimbrado del hormigón.....	413
3.7.8.3	Medición y abono .....	414
3.7.9	Armaduras .....	414
3.7.9.1	Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras .....	414
3.7.9.2	Medición y abono .....	414

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELEBVS13R3FKD2

**VD1700860**  
22/05/2017

3.7.10	Estructuras de acero.....	415
3.7.10.1	Descripción.....	415
3.7.10.2	Condiciones previas.....	415
3.7.10.3	Componentes .....	415
3.7.10.4	Ejecución .....	415
3.7.10.5	Control.....	416
3.7.10.6	Medición.....	416
3.7.10.7	Mantenimiento.....	416
3.7.11	Albañilería .....	416
3.7.11.1	Fábrica de ladrillo .....	416
3.7.12	Tabicón de ladrillo hueco doble .....	417
3.7.13	Cícaras de ladrillo perforado y hueco doble .....	418
3.7.14	Tabiques de ladrillo hueco sencillo.....	418
3.7.15	Guarnecido y mastrado de yeso negro.....	418
3.7.16	Enlucido de yeso blanco .....	418
3.7.17	Enfoscados de cemento .....	419
3.7.18	Cubiertas. Formación de pendientes y faldones .....	421
3.7.18.1	Descripción.....	421
3.7.18.2	Condiciones previas.....	421
3.7.18.3	Componentes .....	421
3.7.18.4	Ejecución .....	421
3.7.19	Cubiertas planas. Azoteas .....	423
3.7.19.1	Descripción.....	423
3.7.19.2	Condiciones previas.....	423
3.7.19.3	Componentes .....	423
3.7.19.4	Ejecución .....	423
3.7.19.5	Control.....	424
3.7.19.6	Medición.....	424
3.7.19.7	Mantenimiento.....	425
3.7.20	Aislamientos.....	425
3.7.20.1	Descripción.....	425
3.7.20.2	Componentes .....	425
3.7.20.3	Condiciones previas.....	427
3.7.20.4	Ejecución .....	427
3.7.20.5	Control.....	428
3.7.20.6	Medición.....	428
3.7.20.7	Mantenimiento.....	428
3.7.21	Solados y alicatados .....	428
3.7.21.1	Solado de baldosas de terrazo .....	428
3.7.21.2	Solados .....	429
3.7.21.3	Alicatados de azulejos .....	429
3.7.21.4	Carpintería de taller .....	429
3.7.22	Carpintería metálica.....	430
3.7.23	Pintura.....	431
3.7.23.1	Condiciones generales de preparación del soporte .....	431



3.7.23.2	Aplicación de la pintura.....	431
3.7.23.3	Medición y abono .....	432
	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>433</b>
<b>4</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>140</b>
<b>5</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....</b>	<b>140</b>
<b>6</b>	<b>REFORMA DEFINICIONES .....</b>	<b>141</b>
<b>7</b>	<b>PRIORIDAD DE DOCUMENTOS.....</b>	<b>141</b>
<b>8</b>	<b>NORMATIVAS GENERALES DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>141</b>
<b>9</b>	<b>DEFECTOS EN LA EJECUCIÓN .....</b>	<b>142</b>
<b>10</b>	<b>DOCUMENTACION FINAL DE OBRA .....</b>	<b>142</b>



## 1 PRESCRIPCIONES GENERALES

### 1.1 Objeto

El presente Pliego de Condiciones tiene por finalidad la determinación y definición de los siguientes conceptos, referidos a la construcción de la sala de calderas y red de calor objeto de este proyecto:

1. Extensión de los trabajos a realizar por el instalador o contratista y que, por lo tanto, deberán estar plenamente incluidos en su oferta.
2. Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que, por su lógica aplicación, quedan incluidos en el suministro del instalador.
3. Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.
4. Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.
5. Las garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o en su funcionamiento conjunto.

En definitiva, se trata de proveer los sistemas completos según los documentos del pliego de condiciones y planos.

Todos los trabajos que se indican tanto en planos, mediciones o especificaciones están incluidos, excepto que se especifique su exclusión.

### 1.2 Normas generales

- 1 Este Pliego comprende todas las unidades que figuran en el Proyecto de la Instalación, así como aquellas que imponga el criterio de la Dirección Facultativa en el transcurso de la ejecución de los montajes.
- 2 El Proyecto de la Instalación está sujeto a las variaciones que considere necesarias la Dirección Facultativa.  
Cualquier alteración que, sin autorización, hiciera el Instalador, vendrá obligado a desmontarla, si la Dirección Facultativa así lo considera, sin que por este motivo tenga derecho a indemnización alguna.
- 3 La interpretación de los planos y demás documentos del Proyecto de la Instalación corresponden exclusivamente a la Dirección Facultativa.  
Antes del comienzo de los montajes, el Instalador está obligado a comprobar las dimensiones y datos sacados de los Documentos del Proyecto, debiendo manifestar a la Dirección Facultativa las discrepancias que observara.
- 4 La programación, orden y marcha de los trabajos serán decididas por la Dirección Facultativa.





5 Todos los detalles que, por su minuciosidad, puedan haberse omitido en este Pliego de Condiciones, y correspondan a un correcto montaje, ya sean consecuencia de los planos, de lo contenido en este Proyecto, ya resulten necesarios para el acoplamiento y perfecta terminación de las Instalaciones, quedan a la determinación exclusiva de la Dirección Facultativa, en tiempo oportuno. El Instalador se halla obligado a su ejecución y cumplimiento.

### 1.3 Definiciones

#### Suministro:

Cada vez que se emplee el término suministro se entenderá incluido la definición del material, el dimensionamiento, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, coste de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, descripciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, necesarios para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para legalizar la instalación.

#### Montaje e instalación:

Cada vez que se empleen los términos “Montaje” o “Instalación”, se entenderá incluido el coste de la medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, fijación de cuadros, cajas, bases de columnas, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o cosas. Entendiendo estos términos como adecuados al material en cuestión.

#### Pruebas:

El término “Pruebas”, incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de relés y protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

### 1.4 Conceptos comprendidos

#### Suministro:

Cada vez que se emplee el término suministro se entenderá incluido la definición del material, el dimensionamiento, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, coste de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, descripciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, necesarios para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para legalizar la instalación.

#### Montaje e instalación:

Cada vez que se empleen los términos “Montaje” o “Instalación”, se entenderá incluido el coste de la medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, fijación de cuadros, cajas, bases de columnas, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento

durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o cosas. Entendiendo estos términos como adecuados al material en cuestión.

#### Pruebas:

El término "Pruebas", incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de relés y protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

### 1.5 Planos

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los trabajos de montaje de las instalaciones recogidos en el mismo. Si el Instalador estimase necesario apartarse de lo establecido en dichos planos, presentará a la aprobación de la Dirección Facultativa, tan pronto como sea posible, los detalles de tales modificaciones y las causas que las justifiquen. No se efectuará modificación alguna sin la previa aprobación por escrito de la Dirección Facultativa.

Al final de la obra, el instalador deberá entregar unos planos de construcción y diferentes esquemas de funcionamiento o conexionado necesarios para que en el futuro conocimiento haya una determinación precisa de cómo es su instalación, tanto en sus elementos vistos como ocultos. Estos planos ("as-built") tendrán las siguientes características:

- Mostrarán todo el trabajo sujeto al contrato e información dimensional para exacta localización de tuberías.
- Los planos incluirán la actualización de las listas de equipos.
- Los planos serán de tipo reproducible, según instrucciones.
- El Contratista dispondrá de los planos de petición de oferta que sean adecuados para su uso en la elaboración de los planos de montaje y/o "as-built". En cualquier caso, no se debe interpretar que el número de planos "as-built" y/o montaje a realizar esté condicionado por los planos realizados para petición de oferta.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador sólo tendrá validez si está visada por la Dirección Facultativa, entendiéndose que esta aprobación es general y no relevará de ningún modo al instalador, de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

### 1.6 Formularios de seguimiento de calidad en el montaje

Se aportan ejemplos de formularios de seguimiento de calidad en el montaje, este seguimiento comienza con la llegada del material en obra, la comprobación de los requisitos de mediciones, etc.

## 2 ENSAYOS, INSTRUCCIONES Y PRUEBAS

### 2.1 Generalidades

Antes de la recepción definitiva al instalador, se ensayará toda la instalación y la Dirección Facultativa dará en su caso la aprobación. El instalador suministrará todo el equipo y accesorios necesarios para los ensayos.



## 2.2 Redes de tuberías

Todas las redes de tuberías serán probadas de acuerdo a la reglamentación vigente y de acuerdo a las especificaciones descritas en los apartados correspondientes. Los tramos que hayan de ir ocultos se ensayarán y recibirán la aprobación de la Dirección Facultativa antes de ocultarse.

## 2.3 Trabajo defectuoso

Si los ensayos o inspección ponen de manifiesto defectos, se desmontarán y reemplazarán las instalaciones y materiales defectuosos y se repetirán los ensayos e inspecciones sin coste adicional alguno para la propiedad. Las reparaciones se harán con materiales nuevos. No se aceptará retocar los agujeros ni las partes roscadas.

## 2.4 Valoración de las instalaciones

- a) Todos los elementos que constituyen estas instalaciones así como sus correspondientes equipos, se medirán y valorarán conforme a las especificaciones contenidas en la Documentación Técnica del Proyecto.
- b) En los precios se considerarán incluidos todos los materiales y operaciones necesarios para dejar la unidad totalmente terminada, las unidades auxiliares y todos los gastos generales, tales como pruebas, amortizaciones y desgastes del material auxiliar, impuestos, derechos, beneficios, etc.
- c) En casos de definición de alguna unidad de obra, el Instalador deberá acompañar a su oferta las aclaraciones precisas que permitan valorar el alcance de la cobertura del precio asignado, entendiéndose en otro caso que la cantidad ofertada es para la unidad de obra correspondiente, totalmente terminada y de acuerdo con las especificaciones.
- d) Los precios de los elementos no incluidos en el Proyecto, pero que sólo difieren de otros modelos en él consignados por sus dimensiones y capacidad, se deducirán por interpolación entre aquellos.
- e) Cuando no estén medidos separadamente los materiales accesorios, tales como arrancadores, guarda motores, controles, material eléctrico, tubería, accesorios de tubería, colgadores, anclajes, etc., se considera que esos materiales estarán incluidos en el precio unitario de la partida que se trate.

## 2.5 Normativa aplicable

El instalador deberá realizar la instalación atendiendo a las diferentes normativas vigentes, ya sean de ámbito municipal, autonómico, estatal, comunitario o internacional, y en particular, de acuerdo a la siguiente lista de normas y reglamentos que, en ningún caso, deberá entenderse como limitante o excluyente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) (RD 1027/2007)
  - Corrección de errores BOE 28/02/2008
  - Modificación RD 249/2010

- Corrección de errores BOE 23/04/2010
- Modificación RD 1826/2009
- Corrección de errores BOE 12/02/2010
- Corrección de errores 25/05/2010
- Código Técnico de la Edificación CTE (R.D. 314/2006 de 17 de marzo, B.O.E. de 28 de marzo de 2006) y, en particular, los siguientes:
  - Documento básico DB SI: Seguridad en caso de incendio.
  - Documento básico DB HE: Ahorro de energía.
    - HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.
  - Documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación, según R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, que modifica el R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
  - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de 18 de setiembre de 2002).
    - Reglamento de equipos a presión y sus Instrucciones técnicas complementarias, según
  - R.D. 2060/2008, de 12 de diciembre.
  - Normas UNE 100.
  - Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (Decreto 2441/1961 de 30 de noviembre)
  - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de riesgos laborales.
  - Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, según R.D. 486/1997, de 14 de abril.
  - Criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis (RD 865/2003)
  - Reglamento electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 842/2002)

-Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por sentencia 17/02/2004 Sala Tercera del TS.

- De igual manera, se respetarán cualesquiera otras normativas o reglamentos mencionados en el presente pliego.

### **3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Seguidamente se especifican, las características técnicas y constructivas de los diferentes materiales y sistemas contemplados dentro del alcance del presente Proyecto. Seguidamente se especifican, las características técnicas y constructivas de los diferentes materiales y sistemas contemplados dentro del alcance del presente Proyecto.

#### **Salas de calderas**

##### **Listado de artículos**

- Generadores de calor
- Bombas circuladoras

- Tubería de cobre
- Tubería de acero
- Válvulas de corte y equilibrado
- Aislamiento
- Vasos de expansión
- Aparatos de medida
- Aparatos de control
- Varios instalaciones

### 3.1 Generadores de calor

#### 3.1.1 Materiales

La decisión final sobre el fabricante y modelos a instalar será competencia de la Dirección Facultativa.

Cuando la unidad de obra explicita fabricante y modelo, esta podrá ser sustituida por otra de características similares o superiores, siempre con la aprobación de la Dirección Facultativa.

El generador seleccionado objeto de este proyecto, es generador alimentado por gas natural canalizado, con quemado incorporado, del tipo de condensación.

El fabricante seleccionado para la instalación de calderas es Buderus modelo Logano GE 515.

La potencia de la caldera será siempre la especificada en los documentos de este proyecto.

No se podrá cambiar la marca o modelo del generador de calor sin la preceptiva aceptación por escrito por parte de la Dirección Facultativa.

#### 3.1.2 Ejecución de los trabajos

Los generadores se emplazarán, en la nueva sala de calderas, sobre una superficie nivelada, con bancadas ligeras en los casos en que sea necesario, según criterio de la Dirección Facultativa.

El generador se emplazará respetando las distancias de mantenimiento, aconsejadas por el fabricante, y en todo caso se dejarán los pasillos necesarios, para el correcto mantenimiento de los generadores.

La instalación de las calderas de gas cumplirá la norma UNE 60601, sobre generadores de calor de potencia mayor de 70kW y combustible gaseoso.

Se verificará que se respetan las distancias marcadas en la UNE 60601, V y el RITE IT 1.4.4.1.2.6 a paramentos verticales y entre equipos, en especial la apertura de puertas para la limpieza del cuerpo de la caldera.

Se verificará que se mantienen los espacios necesarios para realizar el mantenimiento de forma segura. La acometida de gas a la caldera se realizará cumpliendo lo especificado en el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales

La instalación de combustible se realizará de manera que quede protegida de golpes. Se admitirá la instalación de elementos flexibles en las acometidas a los generadores.

Teniendo en cuenta la necesidad de abrir las puertas de la caldera para su limpieza, los quemadores podrán desconectarse de la alimentación mediante una tuerca loca o elemento similar, que permita la fácil desconexión y conexión de los equipos.

Los generadores se colocaran en su emplazamiento, pero no se quitaran los elementos de protección hasta el momento de realizar las pruebas y puesta en marcha.

Se instalaran siempre debidamente separadas del suelo o bancada, mediante elementos aislantes de vibraciones del tipo caucho.

La acometida de gas, se realizara de forma que pueda ser fácilmente desmontable, para los trabajos de mantenimiento del generador.

Las acometidas eléctricas y de control se realizaran con conexiones flexibles, que permitan las labores de mantenimiento y desmontaje de los paneles de los generadores.

### 3.1.3 Pruebas y comprobaciones

Los generadores de calor deberán ir acompañados, de la documentación necesaria según la normativa europea en vigor, en concreto deberán tener el certificado CE; así como la etiqueta de cumplimiento de la normativa ERP.

Antes de situar el generador en su ubicación definitiva, se comprobará toda la documentación necesaria.

### 3.1.4 Medición y abono

Los generadores de calor se miden por unidades montadas y dispuestas para su funcionamiento, contemplando todos los elementos necesarios, así como los opcionales descritos en cualquier documento de este proyecto.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios, por unidad de obra completamente instalada.

### 3.1.5 Formulario de seguimiento de calidad

Empresa		Obra		Fecha
Materiales		Lana de vidrio		Espuma Elastómera
Certificado CE	Pasa		No Pasa	No procede
<b>Control de ejecución</b>				
		Pasa	No Pasa	No Procede
Verificar marca y modelo de caldera con el proyecto				
Verificar marca y modelo de quemador con el Proyecto				

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

4PELBV513R3FKD2

**VD1700860**  
22/05/2017

Verificar distancias mínimas a paramentos y equipos			
Verificar las tomas de aire y ventilación en general			
Verificar apertura de puertas de caldera libre de obstáculos			
Verificar conexión de chimenea			
Verificar que la válvula de seguridad está instalada			
Verificar instalación de vaso de expansión			
Verificar conexiones hidráulicas con anti vibratorios			
Verificar anti vibradores a la bancada situación y modelos			
Verificar conexión de combustible al quemador			
Verificar instalación eléctrica			

Comentarios	
<b>Técnico de control</b>	<b>Dirección Facultativa</b>

## 3.2 Bombas circuladoras

### 3.2.1 Materiales

La decisión final sobre el fabricante y modelos a instalar será competencia de la Dirección Facultativa.

Cuando la unidad de obra explicita fabricante y modelo, cualquier cambio de éstos deberá ser justificado y sometido a la aprobación de la Dirección Facultativa.

Es competencia del Contratista el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas para los sistemas de circulación de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. El Contratista deberá verificar las condiciones de aspiración de todas las bombas, y proveer bombas para funcionamiento con altura manométrica adecuada. Se incluirán curvas de rendimiento de las bombas suministradas.

Las especificaciones de este capítulo se refieren exclusivamente a bombas diseñadas y construidas para la circulación de agua.

Las bombas se caracterizan por las condiciones de funcionamiento, de las cuales dependerán el tipo y los materiales constructivos.

Las condiciones de funcionamiento de una bomba, que se deberán suministrar al momento de la elección definitiva, son las siguientes:

- Tipo de fluido a transportar
- Temperatura máxima del fluido, °C
- Presión máxima de trabajo, bar
- Caudal volumétrico, l/s o m<sup>3</sup>/s

- Altura manométrica, m c.d.a.
- Npsh, en su caso, m c.d.a.
- Velocidad de rotación, rpm
- Potencia absorbida, W (para bombas de más de 750 W)
- Potencia del motor, W
- Tipo de motor
- Características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia)
- Diámetro de los acoplamientos hidráulicos, mm
- Peso del conjunto motobomba
- Dimensiones principales
- Marca, tipo y modelo

Todos los impulsores de las bombas deberán estar hidrodinámicamente diseñados de manera que permitan un alto rendimiento; además todos los rodets saldrán equilibrados de fábrica para evitar esfuerzos axiales o radiales que puedan transmitir sobrecargas a los cojinetes.

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de las presiones en aspiración e impulsión de un purgador de aire y un tapón para el vaciado.

La potencia del motor elegido para acoplar a la bomba debe ser suficiente para que el motor, en cualquier condición de funcionamiento de la bomba, no se sobrecargue, provocando el disparo de los dispositivos de protección.

Todas las bombas deberán ser de fabricación normalizada con fácil intercambiabilidad de piezas, en particular cierres, anillas, empaquetaduras, etc. que faciliten los repuestos y el mantenimiento.

Si las bombas se intercalan en la tubería, se deberán fijar a soportes especialmente diseñados mediante tacos de goma o silentblocks, de manera que no trasmitan vibraciones a los paramentos.

Cuando se instale un colector y sobre el mismo varias bombas, estas pueden apoyarse en una estructura de suelo a techo siempre que esta estructura este apoyada en muelle o silentblocks tanto en el suelo como en el techo, siendo la estructura la que absorba las vibraciones de las bombas.

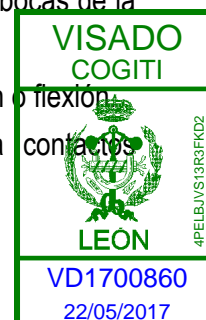
Los datos característicos de funcionamiento de una bomba deberán estar garantizados por el Fabricante y certificados por un laboratorio oficial.

### **3.2.2 Ejecución de los trabajos**

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de las bocas de la bomba.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos de torsión o flexión.

Todas las uniones elásticas entre bombas y motores deberán ir protegidas contra contactos accidentales.





Todos los ajustes necesarios serán realizados para garantizar que la reacción está equilibrada, que el eje gira libremente y que la bomba presenta un funcionamiento silencioso. Cuando todos los ajustes se hayan completado, el motor y la bomba deberán de ser firmemente fijados mediante pernos.

Las bombas con cierres mecánicos no deberán de ponerse en funcionamiento eléctricamente con motivo de ensayo hasta que los sistemas se encuentren llenos con agua. Los cierres dañados durante la puesta en marcha y las pruebas, deberán de ser reemplazados sin coste alguno para la propiedad.

La válvula de retención se situará en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio y aguas arriba de la válvula de interceptación.

Todas las conexiones entre la caja de bornes del motor y la caja de derivación de la red de alimentación deberán hacerse por medio de un tubo flexible de al menos 50 cm de longitud.

Se preverá espacio de acceso alrededor de las bombas para su mantenimiento. Este espacio no será menor que el mínimo recomendado por el fabricante.

Todas las bombas deberán llevar una placa de características de funcionamiento de la misma, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en lugar fácilmente accesible sobre la carcasa de la bomba (o del motor, si la bomba es de tipo en línea o compacta); indicando por lo menos, las características para las cuales ha sido seleccionada, es decir, caudal y altura manométrica.

### **3.2.3 Pruebas y comprobaciones**

Las prestaciones de todas las bombas serán certificadas por un laboratorio oficial o por el mismo fabricante, con las pruebas y ensayos correspondientes. La fabricación deberá realizarse con un sistema de Garantía de Calidad que cumpla los requisitos ISO-9002, UNE 66902, o norma homologable con las anteriores.

La Dirección Facultativa comprobará la correspondencia entre las características de funcionamiento exigida por el Proyecto y las que se indican en el catálogo y en la placa.

En caso de dudas sobre la selección de la bomba, la Dirección Facultativa tendrá la facultad de exigir una prueba de características, con gastos a cargo del Contratista, efectuada de acuerdo al procedimiento indicado en el código "Centrifugal pumps test code" del Hydraulic Institute Standards for Centrifugal, rotary and reciprocating pumps (edición 13), o según normas DIN- 1943.

La Dirección Facultativa comprobará también todas y cada una de las prescripciones indicadas en el apartado de montaje.

### **3.2.4 Medición y abono**

Las bombas se medirán por unidades, incluyendo los siguientes conceptos:

- La bomba completa de todos sus elementos, incluida la primera carga de grasa o aceite lubricante.
- El acoplamiento elástico al motor, si existe, con su protección contra contactos accidentales.



- El motor de accionamiento, que vendrá acoplado de fábrica, salvo casos excepcionales que deberán justificarse a la Dirección Facultativa
- La bancada metálica común para el motor y la bomba, cuando la necesiten
- Los amortiguadores de vibraciones entre bancada común y bancada de obra
- Contrabridas, tornillos, tuercas, etc.
- El material para la estanqueidad de las uniones a las tuberías

Los accesorios como válvulas de interceptación y retención, manguitos antivibratorios, manómetros, grifos de purga y de desagüe, termómetros, etc. se medirán aparte.

Las bombas se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de bomba, por unidad completamente instalada.

### 3.2.5 Formulario de seguimiento de calidad

Empresa		Obra		Fecha	
<b>Recepción de los Elementos de la instalación</b>					
Bomba en línea		Certificado CE		Tensión	
Bomba de bancada		Certificado CE		Caudal	
Bomba Monoblock		Certificado CE		Pdc	
Marca		Modelo			
Circuito Nº		Zona			
<b>Control de ejecución</b>					
		Pasa	No Pasa	No Procede	
Verificar que la Marca y modelo coinciden con el					
Verificar conexiones hidráulicas mediante					
Verificar sujeción a paramentos mediante					
Verificar válvulas de corte aspiración e impulsión					
Verificar manómetros en aspiración e impulsión					
Verificar que las tuberías no transmiten tensiones a					
Verificar el nivel de la bancada					
Verificar las purgas de la bomba					
Comprobar aviso " <b>No poner en marcha en vacío</b> "					
Comprobar alineación de motor y bomba					
Comprobar empaquetadura de la bomba					
Comentarios					
Técnico de control			Dirección Facultativa		



### 3.3 Tuberías de cobre

#### 3.3.1 Materiales

Las tuberías de consumo del ACS serán de cobre, cumplirán con la norma UNE-EN 1057 para los tubos y UNE-EN 1254 para accesorios, deberán venir marcados de fábrica, para su verificación.



Se presenta en barras, se suministra en tiras denominado “tubo duro”, lo que le confiere una gran rigidez, y resistencia, estos tubos son perfectamente circulares y se pueden soldar por capilaridad sin problemas, se suministra prácticamente en todas las medidas desde 6 mm.

#### 3.3.2 Ejecución de los trabajos

La unión de los tubos entre si y de los accesorios tales como codos, curvas etc., se realizaran por medio de soldadura fuerte (5% Ag).

La soldadura se realiza por capilaridad, dando calor a la zona a soldar mediante un soplete y aplicando el material de aportación hasta que se forme el anillo de soldadura.

Antes de la soldadura se procederá a la limpieza de los extremos del tubo así como de los elementos a soldar, mecánicamente con lana de acero.

Una vez limpias las zonas a soldar, se aplica una capa de decapante, la misión del decapantes es la de desoxidar (no limpiar) la superficie afectada.

El material de aportación cumplirá con la norma UNE-EN-ISO 9453.

Los cambios de dirección se realizaran mediante curvas de radio largo, y soldadura, no se permite doblar el tubo mediante dobladoras, muelle u otra herramienta en obra.

Los tubos de cobre se soportaran sobre abrazaderas de tipo isofónico o similar, para evitar fugas térmicas y condensaciones en los apoyos.



Abrazaderas tipo isofónico



## FORMULARIO PARA SEGUIMIENTO DE CALIDAD DEL MONTAJE DE TUBERIAS

### 3.3.3 Pruebas y comprobaciones

Las distancias recomendadas entre soportes para tuberías de cobre en instalaciones horizontales:

Diámetro exterior (mm)	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9	108	133	159
Distancia soporte (m)	1,25	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,00	4,25	4,75	5,00	5,00	5,00

Se respetaran las distancias entre tubos teniendo en cuenta el aislamiento necesario y el recubrimiento de aluminio en caso necesario.

La unión de las tuberías de cobre con elementos roscados pueden realizarse por medio de elementos del tipo Push fitting, Press fitting, o bien mediante entronques de bronce, soldados en uno de sus extremos y roscado en el otro.

La unión de las tuberías de cobre con los elementos terminales (bombas, fancoils, climatizadores etc.) se realizara de forma que no se tramitan vibraciones, mediante elementos flexibles o antivibratorios

### 3.3.4 Medición y abono

La tubería de cobre se medirá por metros, a cinta corrida, incluyendo dentro de la medición todos los elementos necesarios para su funcionamiento, como suportación, accesorios etc.

Los accesorios como válvulas de interceptación y retención, manguitos antivibratorios, manómetros, grifos de purga y de desagüe, termómetros, etc. se medirán aparte.

Las tuberías se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de tubería, por unidad completamente instalada.

### 3.3.5 Formulario de seguimiento de calidad

Se establecen dos formularios:

- Formulario de seguimiento de calidad
- Formulario para pruebas de estanqueidad



Empresa	Obra	Fecha		
<b>Recepción de material en obra</b>				
		Material		
Tipo de tubería				
<b>Resultado de la inspección Pasa/No pasa</b>				
	Pasa	No Pasa	No Procede	
Verificar certificado de fabricante				
Comprobación de espesor de tuberías / Serie /SDR				
Muestreo de diámetros comparando con planos				
Verificar que los Accesorios cumplen la normativa				
Verificar los tarados de seguridad				
Verificar los diámetros de la malla de los filtros				
Verificar almacenamiento según tipo de tuberías				
<b>Control de ejecución</b>				
Tramo / Ramal de conducto Nº				
Verificar la correspondencia con los planos del proyecto				
Verificar los diámetros con los planos				
Soportes Horizontales/Verticales Tipo / Separación				
Verificar sistema de purgas y llenado de la instalación				
Alineación de las tuberías en las uniones con los elementos				
Verificar la unión de metales de diferente naturaleza				
Verificar el sentido del flujo de agua en los dispositivos				
Verificar los pasos de forjados o tabiques				
Verificar pintado de tubería de acero				
Verificar los planos As-Built				

<b>Técnico de control</b>	<b>Dirección Facultativa</b>
---------------------------	------------------------------

### 3.4 Tuberías de acero negro

#### 3.4.1 Materiales

La tubería de acero negro cumplirá con la norma UNE EN 10255, los accesorios con la UNE EN 10253.

Se denomina por su diámetro nominal, en pulgadas, en dimensiones normalizadas.

El suministrador entregará un certificado que contendrá como mínimo la siguiente información:

- Cantidad de tubo suministrada
- Procedimiento de fabricación, sin o con soldadura (S o W)



- El término “tubo”
- La norma aplicada
- Diámetro exterior en mm o tamaño de rosca
- Espesor de la pared en mm, la serie (M o H) o el tipo (L, L1, L2)

### 3.4.2 Ejecución de los trabajos

El trazado de las tuberías deberá respetar lo indicado en planos, pero como norma general discurrirá paralelo a los elementos de la estructura, con una pendiente mínima del 3%, salvo que aparezca indicación de lo contrario en documentos de proyecto

Los tubos de acero no podrán curvarse en caliente en la obra, pues se debilitan, se utilizarán en todo momento los accesorios del mismo fabricante que el tubo, si bien se permite el doblado de los tubos en frío mediante herramientas especialmente diseñadas para ello.

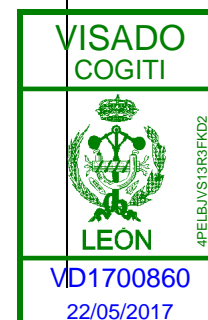
Las uniones entre tubos y entre estos y los accesorios no podrán ser cubiertas ni aisladas hasta la terminación de los tramos y realizada la prueba de presión hidrostática del mismo, así como la inspección de calidad.

Se utilizarán vainas o pasamuros de plástico en los pasos con los elementos de la estructura, de manera que permitan la libre dilatación del tubo. Se evitarán los tramos de tubería enterrados en obra, en caso de necesidad, la tubería se aislara o protegerá adecuadamente, y, se realizara una prueba de estanqueidad específica del tramo antes del cierre de las rozas o zanjas por las que discurre la tubería.

Las tuberías tendrán una suportación en función de su peso y trazado, para ello se tendrá en cuenta el peso de la tubería, más el peso del aislamiento y del contenido en agua de la misma. La misión del soporte además de sujetar las tuberías es la de guiar la tubería durante las dilataciones y contracciones, de la misma.

Los soportes horizontales se colocaran siguiendo las distancias de la Norma UNE 100152 según muestra la siguiente tabla:

DN	Masa				Distancia	Tensión	Pendiente
	Tubería	Agua	Aislamiento	Total			
Mm	N/m	N/m	N/m	N/m	m	MPa	Mm/m
10	8,1	1,2	1,7	11,1	1,5	9,0	3,2
15	10,8	2,1	1,9	14,8	1,7	8,8	2,8
20	14,0	3,8	2,1	19,9	1,9	8,8	2,5
25	21,6	6,0	2,4	30,0	2,1	8,7	2,2
32	27,7	10,3	2,7	40,7	2,4	8,8	2,0
40	31,8	13,9	4,4	50,1	2,5	9,0	1,9
50	44,8	22,3	4,9	72,1	2,8	9,0	1,7
65	57,3	37,3	5,7	100,3	3,1	9,3	1,5
80	82,1	50,4	6,4	138,9	3,4	9,2	1,4
100	113,1	86,2	10,1	209,4	3,8	9,5	1,3
125	147,1	131,6	11,7	290,4	4,1	9,8	1,2
150	174,8	187,7	13,3	375,7	4,4	10,2	1,1
200	233,5	340,0	16,6	590,1	4,9	11,0	1,0



250	324,1	532,7	19,9	876,7	5,3	11,3	0,9
300	431,1	753,1	23,0	1 207,2	5,8	11,5	0,8
350	474,0	913,5	25,0	1 412,5	6,0	11,9	0,8
400	609,6	1 194,4	34,5	1 838,4	6,4	11,9	0,8
450	687,0	1 522,4	38,2	2 247,6	6,6	12,4	0,7
500	764,4	1 890,1	42,0	2 696,5	6,8	12,9	0,7
550	841,7	2 297,7	45,8	3 185,2	7,1	13,3	0,7
600	1 163,9	2 713,8	49,5	3 927,1	7,6	12,6	0,6

La sujeción de las tuberías al soporte se realizara mediante abrazaderas isofónicas (abrazaderas que incorporan una cuna de goma o EPDM) o bien con abarcones de varilla lisa, roscada en los extremos, no se permitirá el uso de varilla roscada como abarcón al dañar el recubrimiento de la pintura con la rosca.

La tubería no deberá estar apoyada directamente sobre el material del soporte, sino que se dispondrá de una "cuna" de material aislante que evite las fugas térmicas y la posible condensación de los soportes

Cuando los tubos de la instalación discurran paralelos en los soportes, se dejara entre ellos la distancia necesaria para acoger el aislamiento necesario en función de la temperatura y cumpliendo los espesores marcados en el RITE IT 1.2.3.2, cuando la tubería y aislamiento vayan a llevar recubrimiento de aluminio, hay que dejar entre tubos la separación necesaria para realizar este trabajo una vez aislados los tubos.

Los cambios de sección se realizaran con accesorios fabricados a tal efecto, no se permitirán las uniones de tubo dentro de tubo.

Se utilizaran curvas de radio largo, (Norma 5, el radio es 2,5 veces el diámetro del tubo) excepto en aquellos casos en los que la geometría del trazado y el espacio requerido obliguen a curvas de radio corto (Norma 3, el radio es 1,5 veces el diámetro del tubo).

En diámetros mayores de DN 50, las reducciones serán excéntricas, manteniendo la continuidad por la generatriz superior, con el fin de evitar bolsas de aire en la parte superior de la tubería de mayor diámetro.

Todas las uniones podrán ser accesibles para el caso de fugas. Las uniones entre tubos o entre estos y los accesorios no deberán estar sometidas a esfuerzos trasversales o de otro tipo que no sean el propio peso del tubo.

El paso de tuberías por los elementos constructivos del edificio no reducirá su resistencia al fuego, en cumplimiento de la DB-SI 1.3 del Código Técnico de la Edificación, sellándose con los elementos necesarios, los pasos de compartimentación de incendios.

Las tuberías en general y los colectores en particular no deben transmitir cargas a los diferentes elementos de la instalación tales como bombas, equipos de producción etc., debiendo estar debidamente soportados a la estructura del edificio.

Todas las tuberías tendrán una pendiente mínima del 3% para favorecer las purgas de aire. Todos los tramos de la instalación podrán ser vaciados sin vaciar toda la instalación, se deberá prever las caídas y los puntos de drenaje.



En instalaciones soldadas, las uniones deberán ser realizadas por soldadores con certificado para el tipo de soldadura a utilizar, (Manual, TIG, MIG etc.) este certificado estará a disposición del Control de Calidad.

En todos los casos los bordes de la tubería deben estar perfectamente cortados a 90° del eje longitudinal, sin rebabas ni impurezas tanto en el exterior como en el interior de los tubos o accesorios.

Las uniones entre las tuberías y los elementos de la instalación (válvulas, filtros, unidades etc.) se realizarán con elementos roscados para DN<50, siendo necesario para diámetros DN>50 con bridas.

En las uniones con bridas, se utilizarán juntas planas que sellaran la unión proporcionando un cierre totalmente estanco, estas juntas pueden ser de cartón comprimido sin amianto, de caucho, de goma, de nitrilo, EPDM (Etileno, Propileno-Dieno tipo M, caucho sintético de alta calidad), o silicona, en todo caso cumplirán con la norma DIN 2690 si se coloca sin taladros o DIN 2576 si se coloca con taladros.

Las bridas a utilizar cumplirán con la Norma UNE EN 1092.



Juntas para bridas Taladradas (Izda) y sin taladrar (Dcha)

Nunca deberán realizarse uniones ni soldadas ni roscadas o con bridas, en el interior de los manguitos que atraviesan muros, forjados u otros elementos estructurales.

Las tuberías deberán pintarse con dos manos de imprimación, una de cada color, para su posterior comprobación.

### 3.4.3 Pruebas y comprobaciones

Se comprobarán las tuberías para comprobar el cumplimiento de la norma UNE-EN 105, que las mismas no tienen golpes ni presentan roturas, en cuyo caso se desecharán.

Se comprobarán los diámetros de la tubería instalada con los planos y mediciones, en caso de discrepancia, siempre decidirá la Dirección Facultativa.

Se realizarán las pruebas de presión necesarias, una vez terminada la instalación o por partes, para ello se seguirán las instrucciones determinadas en la norma UNE-EN 13.336 (RITE IT 2.2.2.1)



Las instalaciones hidráulicas serán sometidas a una prueba de estanqueidad antes de la puesta en servicio, esta prueba se puede realizar a la instalación completa o por sectores. Estas pruebas se realizarán siguiendo las normas UNE-En 14336 para las tuberías metálicas y la norma UNE\_ENV 12108 para las tuberías plásticas.

El RITE en su IT 2.2.2 especifica los pasos a seguir antes de la prueba de estanqueidad. Se realizará una limpieza de las tuberías llenándola y vaciándola tantas veces como sea necesario con agua o una solución de agua y jabón. No se permite el uso de jabón en la limpieza de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.

En circuitos cerrados con agua a menos de 100°C, se comprobará que el pH del agua es al menos de 7,5. Después de llenar el circuito se pondrán en marcha las bombas de los circuitos afectados, vaciando posteriormente la instalación, enjuagándola con agua si es necesario, y limpiando todos los elementos de filtración, montándolos nuevamente.

La prueba hidrostática en tuberías metálicas se realizará siguiendo la norma UNE EN 14336. La prueba de presión se realizará a 1,5 veces la presión máxima de trabajo, y como mínimo a 6 bar. La prueba de presión se realiza siguiendo los siguientes pasos:

- Antes de la prueba, se aislarán del circuito aquellos equipos o elementos que sean susceptibles de avería al someterse a la presión de prueba.
- Se cerrarán todas las válvulas de los sistemas que no estén preparados para las pruebas o terminados.
- Se llena el circuito de abajo hacia arriba, teniendo las purgas abiertas para expulsar el aire que contiene la instalación.
- Se lleva la presión del sistema hasta la presión de prueba durante 30 minutos, haciendo una inspección de todo el sistema para detectar las fugas

Se disminuye la presión a 0,5 veces la presión máxima de diseño y se mantiene durante 90 minutos, se inspecciona la instalación para detectar fugas, si no disminuye la presión ni se observan fugas, la prueba se da por válida, vaciando la instalación hasta la presión normal de servicio.

#### **3.4.4 Medición y abono**

La tubería de cobre se medirá por metros, a cinta corrida, incluyendo dentro de la medición todos los elementos necesarios para su funcionamiento, como suportación, accesorios etc.

Los accesorios como válvulas de interceptación y retención, manguitos antivibratorios, manómetros, grifos de purga y de desagüe, termómetros, etc. se medirán aparte.

Las tuberías se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de tubería, por unidad completamente instalada.



### 3.4.5 Formulario de seguimiento de calidad

Se establecen dos formularios:

- Formulario de seguimiento de calidad
- Formulario para pruebas de estanqueidad

## FORMULARIO PARA SEGUIMIENTO DE CALIDAD DEL MONTAJE DE TUBERIAS

<b>Empresa</b>	<b>Obra</b>	<b>Fecha</b>	
<b>Recepción de material en obra</b>			
		Material	
Tipo de tubería			
<b>Resultado de la inspección Pasa/No pasa</b>			
	Pasa	No Pasa	No Procede
Verificar certificado de fabricante			
Comprobación de espesor de tuberías / Serie /SDR			
Muestreo de diámetros comparando con planos			
Verificar que los Accesorios cumplen la normativa			
Verificar los tarados de seguridad			
Verificar los diámetros de la malla de los filtros			
Verificar almacenamiento según tipo de tuberías			

<b>Control de ejecución</b>			
Tramo / Ramal de conducto N°			
Verificar la correspondencia con los planos del proyecto			
Verificar los diámetros con los planos			
Soportes Horizontales/Verticales Tipo / Separación			
Verificar sistema de purgas y llenado de la instalación			
Alineación de las tuberías en las uniones con los elementos			
Verificar la unión de metales de diferente naturaleza			
Verificar el sentido del flujo de agua en los dispositivos			
Verificar los pasos de forjados o tabiques			
Verificar pintado de tubería de acero			
Verificar los planos As Built			

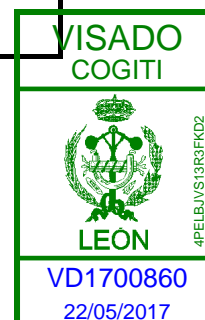
<b>Técnico de control</b>	<b>Dirección Facultativa</b>
---------------------------	------------------------------



## FORMULARIO PARA SEGUIMIENTO DE CALIDAD DEL MONTAJE DE TUBERIAS

<b>Empresa</b>	<b>Obra</b>	<b>Fecha</b>	
<b>Recepción de material en obra</b>			
		Material	
Tipo de tubería			
<b>Resultado de la inspección Pasa/No pasa</b>			
	Pasa	No Pasa	No Procede
Verificar certificado de fabricante			
Comprobación de espesor de tuberías / Serie /SDR			
Muestreo de diámetros comparando con planos			
Verificar que los Accesorios cumplen la normativa			
Verificar los tarados de seguridad			
Verificar los diámetros de la malla de los filtros			
Verificar almacenamiento según tipo de tuberías			
<b>Control de ejecución</b>			
Tramo / Ramal de conducto Nº			
Verificar la correspondencia con los planos del proyecto			
Verificar los diámetros con los planos			
Soportes Horizontales/Verticales Tipo / Separación			
Verificar sistema de purgas y llenado de la instalación			
Alineación de las tuberías en las uniones con los elementos			
Verificar la unión de metales de diferente naturaleza			
Verificar el sentido del flujo de agua en los dispositivos			
Verificar los pasos de forjados o tabiques			
Verificar pintado de tubería de acero			
Verificar los planos As Built			

<b>Técnico de control</b>	<b>Dirección Facultativa</b>
---------------------------	------------------------------



## 3.5 Válvulas, filtros, antirretornos

### 3.5.1 Materiales

Las válvulas, filtros y antirretornos, cumplirán con las normas específicas para cada uno de estos elementos.

### 3.5.2 Ejecución de los trabajos

El control empieza con el acopio de materiales. Todos los materiales tendrán a disposición el certificado correspondiente. No se permite el acopio de materiales en zonas al aire libre.

Los accesorios se corresponderán con lo indicado en Planos y especificaciones técnicas de proyecto. Las variaciones de Marca, Modelo, Diámetro o situación en el plano, deberán ser aprobadas por la DF, y en todo caso deberán figurar en la documentación final de obra y en los planos As-Built.

Se asegurará que todos los componentes estén limpios en su interior y que no hay restos que impidan la circulación del agua. Todos los accesorios serán instalados de manera que no alteren la linealidad de las tuberías, ni su función se vea alterada por la instalación de otros componentes.

Las bridas si no son de acero inoxidable se pintarán con dos manos de pintura antioxidante antes de su montaje. Todos los elementos que necesiten mantenimiento deberán ser fácilmente accesibles y registrables. Todos los elementos se instalarán de forma que puedan ser fácilmente reemplazados en caso de necesidad. Las posibles fugas producidas en el mantenimiento no debieran dañar otros elementos de la instalación.

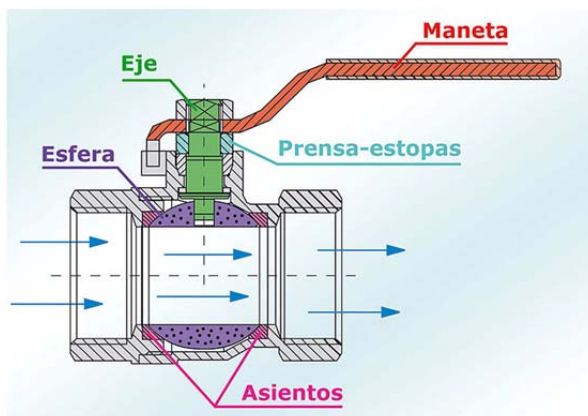
Se verificará que los accesorios con sentido de flujo están colocados de forma correcta y permitiendo el paso del agua en el sentido correcto.

#### Válvulas de bola:

Es un dispositivo de corte, cuyo elemento principal es una bola o esfera perforada, tiene muy baja pérdida de carga, se puede cerrar muy rápidamente por lo que puede provocar golpe de ariete. Las válvulas de bola cumplirán las especificaciones del pliego del proyecto, como norma general cumplirán las siguientes especificaciones:

- Las válvulas de bola se instalan roscadas en diámetros hasta DN50, para diámetros mayores a DN50 se montarán embreadas; solo en casos especiales y que deberán justificarse se instalarán válvulas de bola roscadas de diámetro mayor de DN50.
- El mando de la válvula tiene forma de palanca, (también puede ser de maneta) y su recorrido es de ¼ de vuelta la posición de la palanca debe indicar la posición de la válvula, no se permite instalar válvulas cuyos mandos estén manipulados y den lugar a equivocaciones en cuanto a la posición abierta-cerrada.
- No se permite utilizar las válvulas de bola como elementos de regulación, solo tienen dos posiciones Abierta-Cerrada.





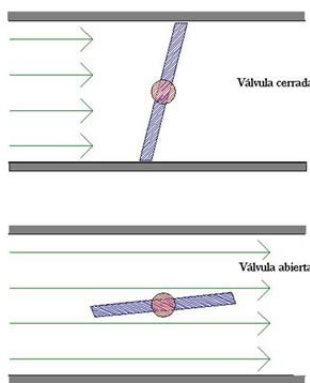
Sección de una válvula de bola:

- Las válvulas se instalarán de manera que la palanca pueda girar los 90° de forma suave y sin interferencias con otros elementos de la instalación.
- El aislamiento de las tuberías, así como el aluminio deberán ser cajeados de forma que no interfieran en el giro de la palanca.
- Las válvulas se colocarán de manera que la palanca o maneta de apertura sean fácilmente accesibles.
- Serán del mismo tamaño que los tubos en que están instaladas y equipadas con volante de operación.
- Todas las válvulas serán de buena calidad, ajustándose a lo especificado en Presupuesto.
- La presión de trabajo elegida para todas estas unidades será la marcada en Presupuesto; en caso de que no se indique, la presión mínima será de 10 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Todos los puntos bajos de las redes de tubería serán provistos de válvulas de vaciado, y los puntos altos de botellines, con válvulas automáticas de purga de aire.
- Todas las válvulas ó elementos que tengan opción de ser manipulados para su uso y hayan de quedar empotrados y ocultos en falsos techos, dispondrán de un registro de las dimensiones adecuadas que permitan su manejo y sustitución en caso de reparación.
- Todos los equipos de valvulería serán provistos de sus correspondientes etiquetas para ser identificados con suma facilidad.
- Salvo que se indique expresamente lo contrario, la empaquetadura de las roscas en las uniones de cáñamo fino impregnada de una mezcla de minio y aceite de linaza, ó bien la empaquetadura también podrá ser cinta de teflón convenientemente dispuesta.



## Válvulas de mariposa:

Es un dispositivo de corte, formado por una placa o mariposa que gira sobre un eje cerrando el paso de la tubería.



Válvulas de mariposa

Aunque la válvula de mariposa es en esencia una válvula de corte, tiene varios pasos de cierre, y un gatillo para mantener la posición de la mariposa. Es una válvula diseñada para instalar con bridas, el cuerpo puede ser de latón, bronce, o fundición y la mariposa de EPDM.

También pueden utilizarse válvulas de mariposa de plásticos, para instalar en las instalaciones con estos tipos de materiales, en todo caso su montaje se realizara con brida y contrabrida.

Para evitar los golpes de ariete las válvulas de mariposa a partir de DN 100 llevaran de multiplicador, produciéndose un cierre suave en todo momento (RITE IT 1.4.4.2.7 Apto 1). Tanto las válvulas como las bridas deberán tener certificado CE.

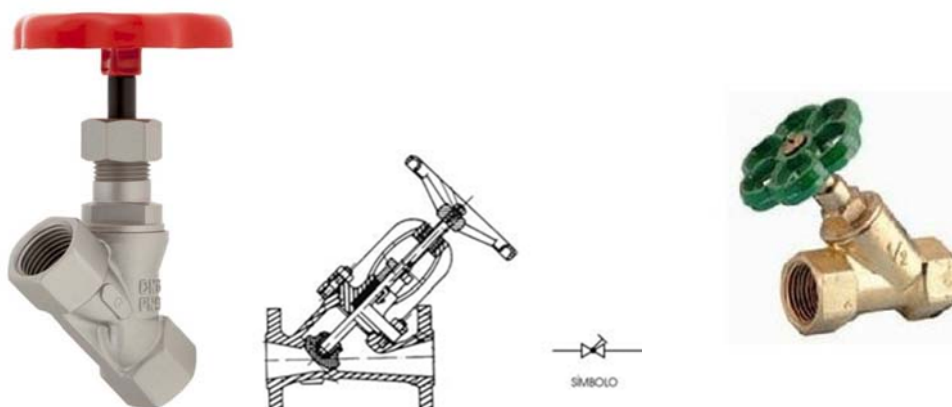
Para colocar la válvula, primero se colocan en su sitio las bridas, colocando los tornillos de apriete y sus tuercas correspondientes, apretando a mano, cuando todos los tornillos estén apretados a mano se procede al apriete definitivo mediante herramienta adecuada, apretando en diagonal la tornillería para que el par de apriete sea igual en toda la superficie de la brida.

Es importante comprobar, en todo momento la alineación de la tubería antes de apretar los tornillos de las bridas, para evitar tensiones y fugas posteriores. La presión de diseño de la válvula será siempre al menos 1,5 veces la de trabajo.

## Válvulas de asiento inclinado:

Se trata de una válvula de corte y de regulación, el asiento está inclinado respecto al eje longitudinal de la tubería y el cierre es un vástago roscado, con un disco en el extremo; que gira sobre su eje mediante una maneta circular, produciendo una pérdida de carga proporcional a las vueltas del vástago.

Su función es regular el caudal incrementando de forma notable la pérdida de carga. Si se lleva el asiento al tope del orificio, se produce el corte de paso de agua.



Diferentes válvulas de asiento inclinado

Las válvulas de asiento se fabrican en metales como las de mariposa o en plásticos dependiendo de su uso. Se instalarán roscadas para Diámetros hasta DN 50, para diámetros mayores se colocaran con bridas. En todo caso se observaran las mismas precauciones que en las válvulas de bola o mariposa.

Al contrario que las válvulas anteriores, la válvula de asiento inclinado tiene sentido de flujo, la válvula vendrá marcada con una flecha que indique el sentido del flujo, aun así este siempre ira en contra del vástago de cierre.

#### Válvulas de equilibrado hidraulico:

El equilibrado hidráulico de una red de tuberías es un proceso dinámico de medida y ajuste de los caudales de agua que permite garantizar que, efectivamente, circulan por cada uno de los circuitos los caudales de diseño proyectados. La medida y ajuste de los caudales debe hacerse mediante válvulas de asiento inclinado provistas de tomas de medida, denominadas válvulas de equilibrado hidráulico, que permiten las siguientes funciones:

- Medida de caudal.
- Medida de la presión diferencial.
- Medida de la altura manométrica disponible.
- Medida de la temperatura.
- Corte.
- Vaciado (opcional para válvulas roscadas de diámetro inferior a 50 mm).
- Preajuste de la posición de equilibrado.
- Indicación y memorización de la posición de ajuste.
- Las válvulas de equilibrado deberán presentar las siguientes características:
- El diseño de la válvula deberá ser del tipo de asiento perfilado oblicuo, con el fin de mejorar la regulación del caudal y minimizar los riesgos de ruido y cavitación, estando equipadas de tomas de medida autoestancas, provistas de tapones de protección y señalizadas para distinguir la toma de alta presión de la de baja. Estas tomas deberán ser accesibles mediante sondas del tipo de aguja.



- La válvula deberá poseer dos características a lo largo de su recorrido: isoporcentual hasta el 60% y lineal desde este punto hasta su máxima apertura, 100%.
- Las magnitudes de presión y caudal deberán poder ser ajustadas y medidas a través de las tomas de la válvula con un error "en promedio" inferior al 5%.
- La posición de ajuste de la válvula deberá estar claramente indicada por medio de una escala digital. Esta escala proporcionará la posición de ajuste dando el nº entero de vueltas y el nº de décimas de vuelta.

De acuerdo con el diámetro de la válvula éstas deberán ser las posiciones disponibles:

DIÁMETRO	NUMERO DE POSICIONES POSIBLES	POSICIÓN TOTAL ABIERTA	POSICIÓN TOTAL CERRADA	RESOLUCIÓN
10-50 mm	80	3.0	0.0	1.2%
65-150 mm	80	8.0	0.0	1.2%
200-250 mm	120	12.0	0.0	0.8%
300 mm	160	16.0	0.0	0.6%

Como se ve en la última columna, la resolución en la indicación de la posición de ajuste deberá ser mejor al 1,2% de la escala completa.

En suministro, las válvulas deberán disponer de una protección de plástico de la llave para evitar su ensuciamiento o deterioro.

Las válvulas de equilibrado deberán poder ser utilizadas como válvulas de corte, procediendo a su total cierre (posición 0.0). Su estanqueidad deberá ser completa mientras no se sobrepase la presión máxima de trabajo indicada en el cuerpo de la válvula. Con el fin de no perder la posición de ajuste, cuando se utiliza como válvula de corte deberá disponer de un mecanismo de memorización que permita recuperar la posición de ajuste. A este mecanismo sólo se podrá tener acceso y operarse mediante una llave especial.

Son válvulas de asiento inclinado, en las cuales el elemento de cierre es un cono y un orificio calibrados, fabricados generalmente en Ametal (material muy resistente para que altas velocidades del fluido no afecten a su constitución).

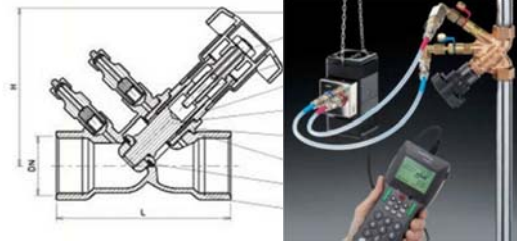
La maneta de cierre esta calibrada en vueltas y decimas de vuelta. Se utilizan para equilibrar los circuitos hidráulicos, pues generan la perdida de carga necesaria para igualar los caudales en los diferentes ramales de la instalación.

Tiene dos tomas de presión una aguas arriba y la otra aguas abajo del orificio y cono de regulación de tal manera que midan la presión del agua antes y después del cierre.





Teniendo la diferencia de presiones antes y después del cierre y en función del diámetro de la válvula y las vueltas de cierre, se puede calcular con toda fiabilidad el caudal que circula por la tubería.

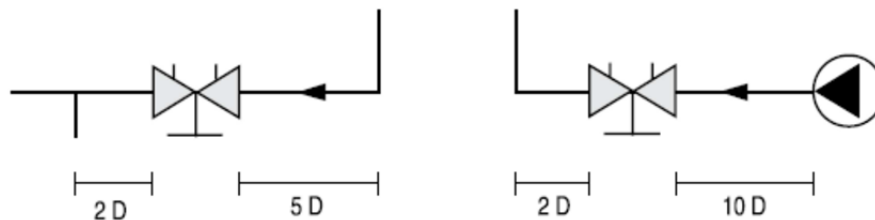


Válvulas de equilibrado Sección (Izda) Instrumento de medición (Dcha)

El cálculo del caudal se puede hacer por medio de tablas o con elementos de medición del fabricante de las válvulas. Las válvulas de equilibrado también son válvulas de cierre.

Una vez realizado el equilibrado de la instalación, la válvula se puede bloquear en la posición de apertura siendo posible el cierre y cuando se abre se posiciona en el número de vueltas bloqueado, también es importante marcar en la propia válvula con un disco u otro método fiable el número de vueltas en que se deja funcionando la instalación.

Se deben colocar manteniendo una distancia mínima entre la válvula y los elementos que producen alteraciones en el flujo a través de la misma (válvulas, bombas etc.). Para asegurar la medición, 10 diámetros de separación aguas arriba y 6 aguas abajo sin ningún elemento



Distancias mínimas de instalación de válvulas de equilibrado

La válvula de equilibrado también tiene sentido de paso de agua, siempre en contra del vástago inclinado, la válvula llevara en el cuerpo una flecha indicadora del sentido de paso del agua, otro método de montaje es la presión más alta al terminal rojo y la más baja al azul.

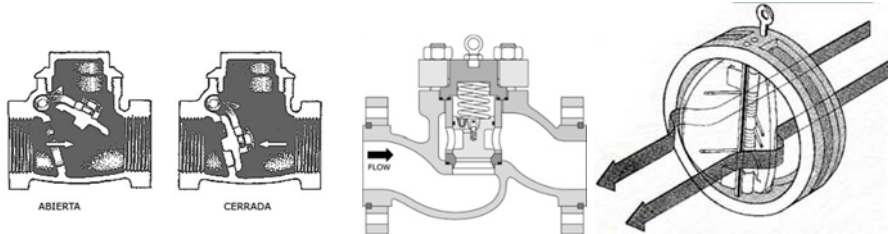
Estas válvulas se pueden colocar indistintamente en impulsión o en retorno, siempre que se respete el sentido de paso del agua. La instalación en el retorno permite trabajar a la válvula con presiones de entrada más pequeñas.

Se instalaran siempre con las tomas hacia arriba, pues hay que evitar que se obturen con los ramos del circuito. Se instalaran roscadas hasta DN50 y con bridas para diámetros mayores que DN50. Se observaran todas las medidas descritas en apartados anteriores. Las válvulas tendrán marcado CE.



### Válvulas de retención:

También denominadas Antirretorno, son válvulas que permiten el paso del agua en un solo sentido, siendo estancas en el contrario. Se colocan roscadas hasta DN50 y embridadas para diámetros mayores de DN50.



Pueden ser de varios tipos:

- Clapeta
- Muelle
- Disco
- Doble disco etc.

Todas ellas tienen en común, que en su instalación hay que tener en cuenta el sentido del flujo de agua. Para evitar el golpe de ariete se tendrá en cuenta el cumplimiento del RITE IT 1.4.4.2.7,

1. Para evitar los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de una válvula, a partir de DN100 las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador.
2. En diámetros mayores que DN32 se prohíbe el empleo de válvulas de retención de simple clapeta.
3. En diámetros mayores que DN32 y hasta DN150 se podrán utilizar válvulas de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno.
4. En diámetros mayores que DN150 las válvulas de retención serán de disco, o motorizadas con tiempo de actuación ajustable.”

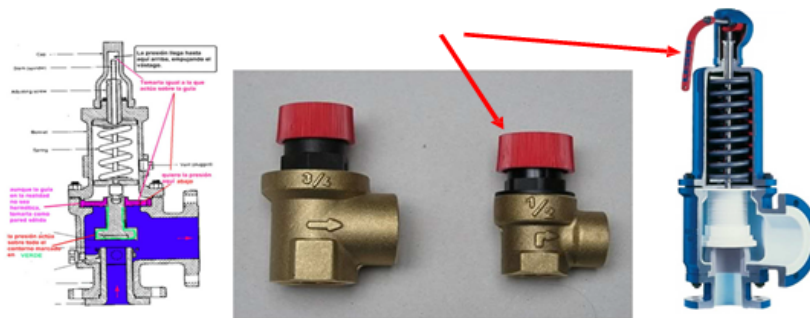
Deberán tener marcadas en su exterior el sentido del flujo de agua. Deberán tener el marcado CE.

### Válvulas de seguridad

Son válvulas de tarado fijo o variable para mantener la presión en unos límites prefijados. El valor de tarado de las válvulas de seguridad vendrá marcado en el proyecto y depende de la temperatura y la presión de funcionamiento del circuito.

Dispositivo de prueba





Válvulas de seguridad

Estarán diseñadas cumpliendo la norma UNE 100155. Las válvulas tendrán dispositivos de accionamiento manual para pruebas, pero su accionamiento no modificara el tarado de las misma (RITE IT 1.4.4.2.5)

Las válvulas de seguridad deberán estas conducidas a los desagües de la sala de máquinas, sobre todo las de agua caliente, para evitar que su accionamiento pueda causar daños a las personas o equipos.

La conducción del escape de la válvula de seguridad se realizara por conexión indirecta tipo embudo, que permitan observar fácilmente fallos en la estanqueidad del cierre de la válvula.

#### FILTROS:

El RITE en su IT 1.4.4.2.8 obliga a la instalación de filtros por cada uno de los circuitos hidráulicos y en cada válvula automática. Como en todos los accesorios, para diámetros hasta DN50, los filtros serán roscados, para diámetros mayores de DN50 los filtros serán embreados.



Filtros

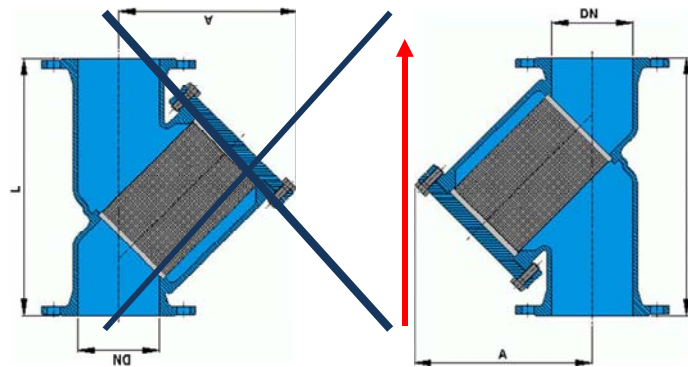
En esencia el filtro se compone de un cuerpo y un tamiz con una luz de paso de agua que varía según el tamiz y el tamaño del filtro. El RITE en su IT 1.4.4.2.8 apartado 1 especifica que cada circuito hidráulico tendrá como mínimo un filtro con una luz máxima de 1 mm La misma IT en su apartado 2 especifica que en las válvulas automáticas mayores de DN15, los contadores y aparatos similares se instalaran filtros con luz inferior a 0,25 mm

Por último en el apartado 3 especifica que los elementos filtrantes no deben quitarse durante el periodo de funcionamiento de la instalación, es decir después de la primera limpieza hay que mantener los filtros en

su lugar. Su montaje se remitirá a lo indicado en los planos, y siempre en lugares de fácil acceso. El filtro se colocara de forma que pueda ser desmontado fácilmente para su limpieza

El filtro se podrá limpiar sin tener que vaciar el circuito, para ello se instalaran válvulas de corte antes y después del mismo, pudiendo aprovechar otras válvulas que haya en el mismo circuito, por ejemplo en un bombeo las válvulas de corte pueden ser las mismas para la bomba el filtro y resto de elementos asociados.

El filtro tiene sentido de paso de agua, marcado con una flecha en el cuerpo del mismo. EL filtro se instalara de manera que las impurezas se queden en el filtro y el pocillo del mismo, no se permite la instalación de filtros en los que las impurezas puedan volver a la instalación, por ejemplo en los colectores de bombas.



Colocación correcta de los filtros

En la figura 3.50 izquierda los lodos son detenidos por el tamiz cuando el agua pasa a través del mismo, pero cuando la instalación se para, el peso del lodo lo devuelve al circuito, en la figura 3.50 derecha el lodo permanece en el pocillo del tamiz y cuando se desmonte el mismo salen todas las impurezas para limpiar el circuito

Su instalación tiene que permitir su limpieza, por lo tanto el aislamiento y el calorifugado si es necesario, tendrán que tener los registros que permitan desmontar el filtro y luego volver a aislarlo de forma sencilla.

### ANTI VIBRADORES:

Son elementos que evitan que las vibraciones de los elementos de la instalación tales como bombas, enfriadoras, calderas etc., se trasmitan a las tuberías y por lo tanto a toda la instalación.



Antivibradores Doble Onda (Izda) y Compactos (Dcha)



Hay dos tipos usados más frecuentemente de simple o doble onda y de junta compacta.

### Antivibradores de simple o doble onda

Son elementos elásticos de neopreno con una o dos ondas, con racores roscados o bridas en sus extremos. Se admiten roscados para diámetros hasta DN50 y embridados para diámetros mayores de DN50. Los embridados tienen una junta labiada en la brida para asegurar la estanqueidad en su unión atornillada a la brida.

### Antivibradores de junta compacta.

Son bloques de EPDM, con los taladros necesarios para conectar dos bridas directamente en sus extremos. Los tornillos pasan a través de estos taladros, y la estanqueidad se asegura con el contacto directo de la junta a la brida.

Se instalaran libres de tensiones, sobre todo tangenciales, no pueden estar sometidos a compresiones ni estiramientos. No se permite la instalación de elementos del circuito apoyados y transmitiendo su peso a los antivibradores, todos los elementos tienen que estar soportados independientemente de estos elementos.

En los colectores de bombas, se colocaran antivibradores en cada bomba para evitar la transmisión de vibraciones; en aquellos casos en los que la limitación de espacio no permita la colocación de los antivibradores justo antes y después de la bomba, se permite colocar los mismos en el trayecto de la tubería y antes de que esta salga de la sala de máquinas. Se asegurara la alineación de la tubería antes de colocar los antivibradores.

### DESCONECTORES:

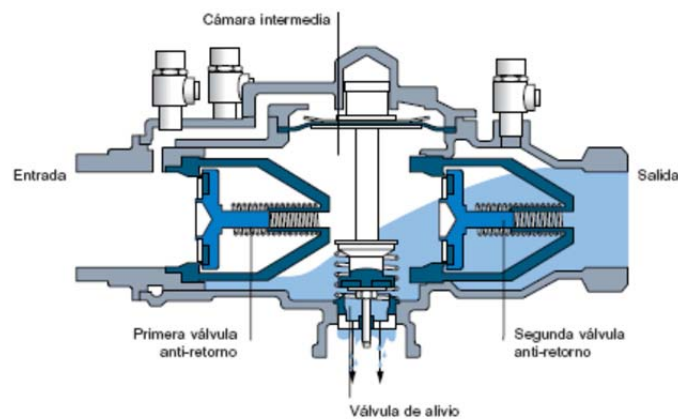
El RITE en su IT 1.4.4.2.2 define los elementos necesarios para la alimentación de los circuitos de una instalación. Es necesario que el sistema de alimentación de los circuitos este formado por un desconector, una válvula de cierre, un filtro y un contador; así como un dispositivo que a falta de presión pare los equipos y actúe una alarma.

El desconector es un elemento cuya misión es la de evitar que el agua de la instalación se introduzca de nuevo en la red general de abastecimiento por un reflujo de la misma. El reflujo se puede producir por dos causas

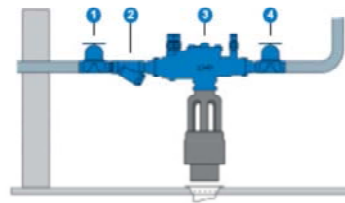
- Contrasisfonaje
- Retorno de presión

El desconector debe ser capaz de evitar estas dos situaciones. Deberá cumplir lo especificado en la UNE-EN 1717 sobre la protección contra la contaminación en las instalaciones de agua potable.





Sección de un desconector



- 1 Válvula de corte
- 2 Filtro
- 3 Desconector BA con desagüe
- 4 Válvula de corte

Desconectores

El desconector tiene sentido de flujo marcado con una flecha en el cuerpo del mismo. El diámetro de las conexiones de alimentación serán conformes a la IT 1.4.4.2.2 en su tabla 4.4.2.2.

#### SISTEMA DE VACIADO Y PURGA:

El RITE en su IT 1.4.4.2.3 obliga a la necesidad de vaciado de todas las secciones de la instalación. El diámetro mínimo de los vaciados será de 20 mm, el vaciado general se realizara con válvulas cuyo diámetro mínimo será el indicado en la tabla 4.4.2.3.

La conexión de la válvula con la tubería de desagüe se hará de manera que el paso de agua sea visible, ya sea mediante un embudo o un tramo de conexión de tubería plástica transparente. No se permite el vaciado de agua con aditivos peligrosos a la red de alcantarillado, como por ejemplo agua + glicol.

En estos casos el vaciado se realizara en un depósito de recogida que permita su posterior uso en la instalación o su tratamiento antes de ser vertido al saneamiento.

#### PURGADORES DE AIRE:

Deben instalarse purgadores de aire en todos los puntos altos de la instalación, como define el RITE en la IT 1.4.4.2.3., el diámetro de estos elementos no será menor de DN15. Son dispositivos con un elemento que cierra el paso del agua y cuando el nivel de esta baja, deja pasar el aire. La presencia de burbujas de aire en la instalación impide la libre circulación del agua y por lo tanto afecta al rendimiento de toda la instalación.





Purgadores automáticos

Se estudiara el recorrido de la instalación para aprovechar siempre los equipos que traen incorporadas purgas, tipo fancoils, climatizadores, radiadores etc. Siempre que existan puntos altos, o trazados con subidas y bajadas de la tubería se incorporaran en el punto más alto purgadores.

Las purgas tienen que ser fácilmente accesibles, para su funcionamiento y control. Los purgadores tendrán incorporados dispositivos de cierre que permitan su desmontaje sin vaciar la instalación, en caso contrario el purgador se instalara detrás de una válvula de bola de su mismo diámetro.

Si la instalación es lo suficientemente grande, además de los purgadores de aire en los puntos altos, se deberán instalar equipos desgasificadores, estos equipos son capaces de separar las microburbujas de oxígeno que se forman en el agua por efecto de la subida de temperatura que se produce en la caldera, su situación en el circuito es cerca de la caldera y no tiene que estar en puntos altos, puesto que su principio de funcionamiento es apresar las burbujas de aire cuando el agua pasa a través de los mismos.

### *3.5.3 Pruebas y comprobaciones*

Se efectuaran las pruebas de estanqueidad establecidas en el apartado anterior.

### *3.5.4 Medición y abono*

Estos equipos se medirán por unidades, incluyendo en cada unidad los elementos necesarios para su funcionamiento, suportación, tornillería, etc.

Las tuberías se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de elemento, por unidad completamente instalada.

### *3.5.5 Formularios de calidad*

Se utilizaran los mismos formularios que en el apartado anterior.



## 3.6 Aislamiento

### 3.6.1 4.3.8.1 Materiales

El aislamiento de las tuberías objeto de este proyecto, estar formado por espuma elastómera, de  $\lambda=0.040 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$  a  $10^\circ\text{C}$ , en caso de que la conductividad térmica sea menor que la indicada, se determinara el espesor mínimo según indicaciones de la ITE 1.2.4.2.1.2.

$$d = \frac{D}{2} \left[ \text{EXP} \left( \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

En el caso de espumas de  $\lambda=0.040 \text{ W}/(\text{m}^*\text{K})$  a  $10^\circ\text{C}$ , se aplicarán los criterios de la tabla 1.2.4.2.1 del RITE, para determinar el espesor en función de la temperatura vehiculada y el diámetro de la tubería.

Tabla 1.2.4.2.1: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido ( °C)		
	40...60	> 60... 100	> 100...180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

### 3.6.2 Ejecución de los trabajos

El sistema de aislamiento, se presenta en forma de tubo completo, y cerrado, (aunque existen marcas que venden abiertos en la generatriz y con solapes autoadhesivos para facilitar su montaje), para su colocación en las tuberías antes de su montaje, colocándose en los soportes con el aislamiento ya puesto, dejando sin colocar las zonas de soldaduras y accesorios que solo se aislaran cuando hayan terminado las pruebas de estanqueidad del circuito, aislándose entonces.

Previamente a la colocación del aislamiento, deberá eliminarse de la superficie a aislar toda materia extraña, herrumbre, etc., encontrándose limpia y seca toda la instalación.

- No se admitirán interrupciones en el aislamiento, en el paso de elementos estructurales del edificio, exigiéndose la colocación de manguitos pasamuros, con dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, dejando una holgura de unos centímetros. El espacio creado entre manguito y conducción deberá rellenarse con material sellante elástico, de características adecuadas a la resistencia al fuego del elemento estructural que se atraviesa.
- No se admitirán más de dos juntas longitudinales por sección y capa, en el caso de tuberías aisladas. Cuando el espesor del aislamiento requiera varias capas, no se admitirán





coincidencias entre las juntas longitudinales y transversales de cada una de ellas, exigiéndose, además, que su fijación sea firme.

El adhesivo deberá aplicarse uniformemente en ambos lados, cuidando que cubra toda la superficie. Las coquillas deberán pegarse en ambos extremos del tubo metálico, formando una cámara estanca.

En codos, falsas escuadras, válvulas, bridas, etc., el aislamiento se efectuará respetando, estrictamente, las normas dadas por el fabricante.

El aislamiento se sellara en sus uniones longitudinales y trasversales mediante pegamento específico, sellando de esta manera el paso del aire.

La espuma elastomérica reacciona negativamente con las radiaciones ultravioletas (radiación solar) y el agua, por lo tanto su almacenamiento en obra se realizara siempre en las cajas de cartón suministradas con el material, cuando se aíslan tuberías y se instalan en zonas al aire libre, la espuma elastomérica deberá ser recubierta cuanto antes y siempre antes de las 24 horas de la instalación al aire libre.

Si el recubrimiento se retrasa por planificación de la obra, toda espuma que esté colocada a la intemperie deberá ser pintada con pintura especial suministrada por el fabricante para su protección contra el sol y el agua.

Si el control de calidad observa aislamiento colocado a la intemperie sin la protección adecuada y cuarteado, ordenara el cambio del mismo antes de que se recubra.

La Directiva Europea EEC 89/106 y la norma UNE-EN 14304, determinan que a partir del 1 de agosto de 2012, todos los materiales compuestos por Espuma elastomérica se termina el periodo de coexistencia de marcados nacionales, y por lo tanto solo se realizara el marcado CE en dicho material.

Se deberán aislar todos los elementos del circuito que están en contacto con el fluido, depósitos, antivibradores, válvulas, filtros, bombas, purgas etc.

Las válvulas tienen que ser fácilmente manipulables, por lo tanto el aislamiento no debe incluir las manetas, volantes etc. Los filtros deben ser desmontados para su limpieza por lo tanto su aislamiento debe permitir el desmontaje de los mismos con facilidad.

Las bombas deben ser aisladas tanto en frío como en calor, para evitar la pérdida de energía, y para impedir las condensaciones en el cuerpo de las mismas cuando trabajan con agua fría, este aislamiento debe limitarse al cuerpo de la bomba que está en contacto con el fluido térmico, los motores necesitan la ventilación y el aislamiento tendría efectos muy negativos en ellos.

En las zonas frías, en las cuales en invierno puede haber problemas por congelación se prestara especial atención al aislamiento de las purgas, incluido el propio purgador, pues el hielo puede inutilizarlas cuando no romperlas.

Cuando la tubería circule por el exterior en zonas muy frías, hay que prever la congelación del fluido sobre todo en las paradas de la instalación, (noches, fines de semana etc.), por lo tanto el aislamiento tiene que ser calculado para estas temperaturas; en caso necesario se tomaran medidas para evitar la congelación, llegando al traceado térmico de la tubería con cable calefactor si fuera necesario.

Para el aislamiento de tuberías de gran tamaño como colectores etc. en los que no existe el material en forma de tubo, se aislara con manta del espesor adecuado a las necesidades y lo estipulado en el RITE IT 1.2.4.2.1, para la colocación de esta manta, se dará una película de material autoadhesivo que facilite la instalación del aislamiento.

El control verificara que los espesores de aislamiento coinciden con los marcados en planos y especificaciones técnicas del proyecto. Asimismo recopilara la documentación del material para comprobar que cumple con la Norma UNE-EN14303, o UNE-EN 14304, y tienen el marcado CE.

### 3.6.3 Pruebas y comprobaciones

Se comprobara que el aislamiento se almacena, en las condiciones de humedad y radiación solar que recomienda la normativa.

Se comprobaran las uniones del aislamiento tanto longitudinal como transversal, para que no exista la posibilidad de entrada de aire entre la tubería y el aislamiento.

Se comprobara que todos los elementos de la instalación en contacto con el fluido están debidamente aislados.

### 3.6.4 Medición y abono

El aislamiento se mide por metros, a cinta corrida, incluyendo en cada unidad, los elementos necesarios para su buena instalación y funcionamiento, como pegamento, cinta adhesiva etc.

El aislamiento se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo de aislamiento, por unidad completamente instalada.

### 3.6.5 Formularios de calidad

Se utilizaran los siguientes formularios:

## FORMULARIO PARA SEGUIMIENTO DE CALIDAD DEL MONTAJE DE EQUIPOS DE VENTILACION

<b>Empresa</b>		<b>Obra</b>		<b>Fecha</b>
<b>Materiales</b>	<b>Lana de vidrio</b>		<b>Espuma Elastomérica</b>	
<b>Certificado CE</b>	Pasa	No Pasa	No procede	
<b>Control de ejecución</b>				
	Pasa	No Pasa	No Procede	

VISADO  
COGITI



LEÓN

VD1700860  
22/05/2017

Verificar Material con el proyecto			
Verificar espesores con planos y especificaciones de proyecto			
Comprobar almacenamiento de material en obra			
Comprobar el procedimiento de montaje de aislamiento			
Verificar cumplimiento de normas y certificado CE			
Verificar sellado longitudinal y transversalmente			
Verificar maniobrabilidad de válvulas			
Verificar desmontaje de filtros para su limpieza			
Verificar recubrimiento del aislamiento			

Comentarios	
<b>Técnico de control</b>	<b>Dirección Facultativa</b>

### 3.7 OBRA CIVIL

#### 3.7.1 Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### 3.7.2 Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### 3.7.3 Materiales no consignados en proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.



### *3.7.4 Condiciones generales de ejecución*

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### *3.7.5 Movimiento de tierras*

#### *3.7.5.1 Explanación y préstamos*

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

#### *3.7.5.2 Ejecución de las obras*

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad inferior a 50 cm, por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

### *3.7.5.3 Medición y abono*

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

### *3.7.5.4 Excavación en zanjas y pozos*

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

### *3.7.5.5 Ejecución de las obras*

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

#### *3.7.5.6 Preparación de cimentaciones*

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

#### *3.7.5.7 Medición y abono*

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.



### *3.7.5.8 Relleno y apisonado de zanjas de pozos*

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

### *3.7.5.9 Extensión y compactación*

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.



Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2º C.

### *3.7.5.10 Medición y Abono*

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

## *3.7.6 Hormigones*

### *3.7.6.1 Dosificación de hormigones*

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

### *3.7.6.2 Fabricación de hormigones*

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente a menos que se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.





### *3.7.6.3 Mezcla en obra*

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### *3.7.6.4 Transporte de hormigón*

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

### *3.7.6.5 Puesta en obra del hormigón*

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

### *3.7.6.6 Compactación del hormigón*

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg, con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.



### *3.7.6.7 Curado de hormigón*

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

### *3.7.6.8 Juntas en el hormigonado*

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

### *3.7.6.9 Terminación de los paramentos vistos*

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

Superficies vistas: seis milímetros (6 mm).

Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

### *3.7.6.10 Limitaciones de ejecución*

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

#### **Antes de hormigonar:**

Replanteo de ejes, cotas de acabado..

Colocación de armaduras

Limpieza y humedecido de los encofrados

#### Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o suba de 40°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

#### Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

#### *3.7.6.11 Medición y Abono*

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

#### *3.7.7 Morteros*

##### *3.7.7.1 Dosificación de morteros.*

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.



### 3.7.7.2 *Fabricación de morteros*

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### 3.7.7.3 *Medición y abono*

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

### 3.7.8 *Encofrados*

#### 3.7.8.1 *Construcción y montaje*

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados.

Confección de las diversas partes del encofrado.

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10
Dimensiones horizontales o verticales entre ejes	
Parciales	20
Totales	40
Desplomes	
En una planta	10
En total	30

Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

### *3.7.8.2 Desencofrado y descimbrado del hormigón*

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de

elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

#### Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

#### *3.7.8.3 Medición y abono*

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

#### *3.7.9 Armaduras*

##### *3.7.9.1 Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras*

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

##### *3.7.9.2 Medición y abono*

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los



solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

### **3.7.10 Estructuras de acero**

#### **3.7.10.1 Descripción**

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

#### **3.7.10.2 Condiciones previas**

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas  
Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.  
Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.  
Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

#### **3.7.10.3 Componentes**

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

#### **3.7.10.4 Ejecución.**

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete  
Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.  
Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras  
Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### *3.7.10.5 Control*

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### *3.7.10.6 Medición*

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

#### *3.7.10.7 Mantenimiento*

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### **3.7.11 Albañilería**

#### *3.7.11.1 Fábrica de ladrillo*

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg de cemento I-35 por m3 de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero



Las unidades en ángulo se harán de manera que se medió ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hileras.

### **3.7.12 Tabicón de ladrillo hueco doble**

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hileras perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.



### **3.7.13 Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas para el tabicón.

### **3.7.14 Tabiques de ladrillo hueco sencillo**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas descritas para el tabicón.

### **3.7.15 Guarnecido y maestrado de yeso negro**

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

### **3.7.16 Enlucido de yeso blanco**

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente

comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

### **3.7.17 Enfoscados de cemento**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

#### **Preparación del mortero:**

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.



#### Condiciones generales de ejecución:

##### Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

##### Durante la ejecución:

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

##### Después de la ejecución:

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.



### **3.7.18 Cubiertas. Formación de pendientes y faldones**

#### **3.7.18.1 Descripción**

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

#### **3.7.18.2 Condiciones previas**

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala adecuada para la comprensión del detalle. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

#### **3.7.18.3 Componentes**

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

#### **3.7.18.4 Ejecución**

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- **Formación de pendientes.** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:
  - La estructura principal conforma la pendiente.

- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

**1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:**

*a) Cerchas:* Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

*b) Placas inclinadas:* Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

*c) Viguetas inclinadas:* Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

**2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar:** Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

*a) Tabiques conejeros:* También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbres, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

*b) Tabiques con bloque de hormigón celular:* Tras el replanteo de las limas y cumbres sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

**- Formación de tableros:**

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas puede ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de

compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

### **3.7.19 Cubiertas planas. Azoteas**

#### **3.7.19.1 Descripción**

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

#### **3.7.19.2 Condiciones previas**

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

#### **3.7.19.3 Componentes**

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

#### **3.7.19.4 Ejecución**

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda

garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m<sup>2</sup>) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

### *3.7.19.5 Control*

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

*Acabada la cubierta*, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

### *3.7.19.6 Medición*

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.



Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

### *3.7.19.7 Mantenimiento*

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

### *3.7.20 Aislamientos*

#### *3.7.20.1 Descripción*

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

#### *3.7.20.2 Componentes*

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:
  - Acústico.
  - Térmico.
  - Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:
  - Fieltros ligeros:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado.
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con papel alquitranado.
    - Con velo de fibra de vidrio.
  - Mantas o fieltros consistentes:
    - Con papel Kraft.
    - Con papel Kraft-aluminio.
    - Con velo de fibra de vidrio.
    - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
    - Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC
  - Paneles semirrígidos:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado, sin recubrimiento.
    - Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
    - Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.



- Paneles rígidos:  
Normal, sin recubrimiento.  
Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.  
Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.  
Con un complejo de oxiasfalto y papel.  
De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
- Aislantes de lana mineral.  
Filtros:
    - Con papel Kraft.
    - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
    - Con lámina de aluminio.
  - Paneles semirrígidos:
    - Con lámina de aluminio.
    - Con velo natural negro.
  - Panel rígido:
    - Normal, sin recubrimiento.
    - Autoportante, revestido con velo mineral.
    - Revestido con betún soldable.
  - Aislantes de fibras minerales.
    - Termoacústicos.
    - Acústicos.
  - Aislantes de poliestireno.
    - Poliestireno expandido:
      - Normales, tipos I al VI.
      - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
    - Poliestireno extruido.
  - Aislantes de polietileno.
    - Láminas normales de polietileno expandido.
    - Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
  - Aislantes de poliuretano.
    - Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
    - Planchas de espuma de poliuretano.
  - Aislantes de vidrio celular.
  - Elementos auxiliares:

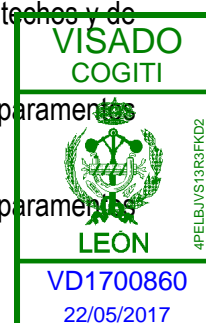
Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.

Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.

Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.

Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.

Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.



Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.  
Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.  
Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.  
Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### *3.7.20.3 Condiciones previas*

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

### *3.7.20.4 Ejecución*

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan dañar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

### *3.7.20.5 Control*

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.

Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.

Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

### *3.7.20.6 Medición*

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

### *3.7.20.7 Mantenimiento*

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## **3.7.21 Solados y alicatados**

### *3.7.21.1 Solado de baldosas de terrazo.*

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero rico en cemento, confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.



### *3.7.21.2 Solados*

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

### *3.7.21.3 Alicatados de azulejos*

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

### *3.7.21.4 Carpintería de taller*

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

#### **Condiciones técnicas**

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo 411 de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

Resistencia a la acción de la humedad.

Comprobación del plano de la puerta.

- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm

### 3.7.22 *Carpintería metálica*

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

### 3.7.23 *Pintura*

#### 3.7.23.1 *Condiciones generales de preparación del soporte*

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc, se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

#### 3.7.23.2 *Aplicación de la pintura*

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles estarán confeccionadas con materiales de modo que estas no suelten pelos.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que a realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente

se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

- Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera. A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- Metales:

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

### *3.7.23.3 Medición y abono*

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.





## PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES



## CONTENIDO

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
3. PARTICULARES REFORMA DEFINICIONES
4. PRIORIDAD DE DOCUMENTOS
5. NORMAS GENERALES DE EJECUCION
6. DEFECTOS EN LA EJECUCION
7. DOCUMENTACION FINAL DE OBRA



#### 4 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

- 1) La empresa contratista deberá poseer la calificación de "Empresa Instaladora, Mantenedora y Reparadora", concedido por el Ministerio de Industria y Energía, en cumplimiento del RD 1027/2.007 y sus ITE.
- 2) Si entre la normativa de aplicación existiese contradicción, será la Dirección Facultativa quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.
- 3) Será responsabilidad del Contratista, cualquier decisión tomada en todos los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligado a asumir las consecuencias que deriven de las órdenes, que debe tomar la Dirección Facultativa para corregir la situación creada.
- 4) Cualquier condición técnica comentada en el presente pliego se entenderá como mínima y será debidamente concretada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
- 5) El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa, los impresos normalizados, con justificante de liquidación, modelo TC1 y TC2 de cotización de la Seguridad Social, en el que figuren datos de alta todos los operarios que trabajen en la obra, el retraso u omisión, será objeto de sanción, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
- 6) El Contratista deberá cumplir con lo dispuesto en las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanzas Laborales y acuerdos de Convenios Colectivos del Sector.

#### 5 PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

- 1) Los Pliegos de Condiciones Particulares se establecen para la regulación de los trabajos de suministro y colocación de las unidades de obra afectadas a la instalación.
- 2) Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, existiesen discrepancias, se aplicarán las más restrictivas, salvo que, por parte de la Dirección Facultativa se manifieste por escrito lo contrario en el Libro de Órdenes.
- 3) Si entre el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares existiese contradicción será la Dirección Facultativa, quien manifieste por escrito la decisión a tomar en el Libro de Órdenes.
- 4) Será responsabilidad del contratista cualquier decisión tomada en los supuestos anteriores, si ésta no está firmada en el Libro de Órdenes por la Dirección Facultativa, y por tanto estará obligada a asumir las consecuencias, que se deriven de las órdenes que deba tomar la Dirección Facultativa, para corregir la situación creada.



## 6 REFORMA DEFINICIONES

- 1) Las obras del proyecto, quedan definidas en los documentos: Memoria, Cálculos justificativos, Características Técnicas, Pliegos de condiciones, Presupuesto y Planos, referidos a tales obras.
- 2) Las interpretaciones técnicas del proyecto y sus anexos, corresponden únicamente a la Dirección Facultativa, a la que el Contratista debe obedecer en todo momento. Cuando se juzgue conveniente las interpretaciones se comunicarán por escrito al Contratista, quedando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba por escrito, tanto de los encargados de la vigilancia delegados como de la Dirección Facultativa.

## 7 PRIORIDAD DE DOCUMENTOS

- 1) El Contratista tendrá la obligación de recalcular el proyecto, y en el caso de existir discrepancias, comunicarlos a la Dirección Facultativa antes de comenzar los trabajos, igualmente deberá confeccionar cuantos documentos, planos de detalle y montaje sean necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a juicio y bajo la tutela de la Dirección Facultativa.
- 2) Los documentos PLIEGO DE CONDICIONES, Y PRESUPUESTO, tienen prioridad sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a los materiales a emplear y su ejecución.
- 3) Los PLANOS tienen prioridad sobre los demás documentos del proyecto en lo que se refiere a dimensionamiento en caso de incompatibilidad entre los mismos.
- 4) El PRESUPUESTO, tiene prioridad sobre cualquier otro documento, en lo que se refiere a precios de las unidades de obra, así como el criterio de medición de las mismas.

## 8 NORMATIVAS GENERALES DE EJECUCIÓN

- 1) El contratista se hará cargo de todos los costes administrativos, necesarios para la ejecución de las obras, hasta la entrega de las mismas en condiciones de funcionamiento, en especial de:
  - Licencia de obras
  - Legalización de las instalaciones.
- 2) Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de ejecución de muestras tanto a petición de la Dirección Facultativa como por iniciativa del Contratista, los de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el



almacenamiento de energía y los gastos originados por la liquidación, así como los de la retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

## 9 DEFECTOS EN LA EJECUCIÓN

- 1) Cuando por cualquier causa, alguna de las unidades de obra, bien debido a los materiales que la componen, bien debido a la ejecución de la misma, no cumplierse las condiciones establecidas en los Pliegos de Condiciones del presente Proyecto, el Director de las obras determinará si se rechaza o acepta la unidad de obra defectuosa.
- 2) Cuando la unidad de obra defectuosa sea objeto de rechazo por la Dirección, los gastos de demolición y reconstrucción de la misma serán de cuenta del Contratista.

## 10 DOCUMENTACION FINAL DE OBRA

El Contratista está obligado a la actualización final del Proyecto según se desarrolle la obra a fin de entregar a la propiedad en la fecha de la recepción provisional de las obras un ejemplar en formato informático y tres (3) copias debidamente encuadradas del documento de Proyecto actualizado, una (1) copia visada de cada uno de los expedientes de legalización de las instalaciones, certificados de pruebas, ajustes de los equipos, homologaciones, listado de materiales fundamentales, catálogos técnicos de detalle, puesta en marcha, gamas de mantenimiento preventivo, listado de repuestos y manuales de formación al personal de mantenimiento.



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO RESUMEN UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**Cuadro de precios descompuestos**


**CAPÍTULO EDF SALA DE CALDERAS CENTRAL DE CALOR  
SUBCAPÍTULO OCEDF OBRA CIVIL**

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EDF 01 m2 DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO e=15/25 cm.</b>					
O01OA020	0,010 h.	Capataz		15,93	0,16
O01OA070	0,030 h.	Peón ordinario		13,33	0,40
M05EN030	0,030 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV		212,67	6,38
M06MR230	0,030 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.		9,74	0,29
M05RN020	0,010 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV		25,51	0,26
M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 14 t.		27,45	0,55
M07N070	0,350 m3	Canon de escombros a vertedero		8,41	2,94
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		11,00	0,33
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		11,30	0,23
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11,54</b>
<b>EDF 02 m3 EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA</b>					
O01OA020	0,020 h.	Capataz		15,93	0,32
O01OA070	0,040 h.	Peón ordinario		13,33	0,53
M05EN030	0,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV		212,67	8,51
M07CB010	0,080 h.	Camión basculante 4x2 10 t.		24,55	1,96
M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero		4,73	4,73
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		16,10	0,48
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		16,50	0,33
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,86</b>
<b>EDF 04 m3 HORMIGON CIMENTACION</b>					
O01OA030	0,360 h.	Oficial primera		15,40	5,54
O01OA070	0,360 h.	Peón ordinario		13,33	4,80
P03ACC080	40,000 kg	Acero corrugado B 500 S/SD		0,28	11,20
P03AAA020	0,240 kg	Alambre atar 1,30 mm.		0,37	0,09
P01HA010	1,150 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central		43,42	49,93
M11HV120	0,360 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.		3,99	1,44
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		73,00	2,19
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		75,20	1,50
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>76,69</b>
<b>EDF 03 m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm</b>					
O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario		13,33	2,67
P01AG130	0,150 m3	Grava machaqueo 40/80 mm.		9,99	1,50
P06BS155	1,100 m2	Lamina de polietileno		2,16	2,38
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		6,60	0,20
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		6,80	0,14
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>6,89</b>
<b>EDF 05 m2 SOLERA HORMIGON</b>					
O01OA030	0,700 h.	Oficial primera		15,40	10,78
O01OA070	0,700 h.	Peón ordinario		13,33	9,33
P08CC020	5,000 kg	Pavimento continuo cuarzo gris		0,13	0,65
P08CT080	0,150 kg	Liquido de curado 130		1,01	0,15
P08FR316	0,300 m.	Sellado de juntas 4 mm.		2,55	0,77
P03AM030	1,267 m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2		0,76	0,96
P01HM010	0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central		58,71	11,74
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		34,40	1,03
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		35,40	0,71
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>36,12</b>
<b>EDF 06 m2 CONSTRUCCION DE ACERA</b>					
O01OA030	0,085 h.	Oficial primera		15,40	1,31
O01OA050	0,085 h.	Ayudante		13,06	1,11
O01OA070	0,085 h.	Peón ordinario		13,33	1,13
P08CT080	0,150 kg	Liquido de curado 130		1,01	0,15
P08FR316	0,300 m.	Sellado de juntas 4 mm.		2,55	0,77
P01DW280	0,100 kg	Fibra polipropileno		4,81	0,48
P08XBH001	1,000 m.	Bord.horm.monoc.jard.gris 8-9x19		1,53	1,53
P01HA010	0,200 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central		43,42	8,68
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		15,20	0,46
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>22,05</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

36,12

VISADO  
COGITI



LEÓN

VD1700860

22/05/2015 62

4PELBUVS13R3FKD2

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>EDF 07</b>	<b>m2 CERRAMIENTO</b>				
O010A160	0,100 h. Cuadrilla H		28,46	2,85	
P01BT050-1	1,000 m2 panel hormigon 15		20,01	20,01	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		22,90	0,69	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>23,55</b>
<b>EDF 08</b>	<b>kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA</b>				
O010B130	0,015 h. Oficial 1ª cerrajero		15,48	0,23	
O010B140	0,015 h. Ayudante cerrajero		14,56	0,22	
P03ALP010	1,050 kg Acero laminado S 275 JR		0,99	1,04	
P25OU080	0,010 l. Minio electrolítico		5,66	0,06	
A06T010	0,010 h. GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.		15,47	0,15	
P01DW090	0,100 ud Pequeño material		0,57	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,76</b>
<b>EDF 09</b>	<b>m2 CUB.PANEL I/REMATES</b>				
O010A030	0,300 h. Oficial primera		15,40	4,62	
O010A050	0,300 h. Ayudante		13,06	3,92	
P05WTA110	1,150 m2 P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm		21,92	25,21	
P05CGP310	0,400 m. Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm		5,21	2,08	
P05CW010	1,240 ud Tornillería y pequeño material		0,10	0,12	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		36,00	1,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>37,03</b>
<b>EDF 10</b>	<b>m. REMATE LATERAL ACERO GALV. 50</b>				
O010A030	0,250 h. Oficial primera		15,40	3,85	
O010A060	0,250 h. Peón especializado		13,90	3,48	
P05TWW200	1,050 m. Remate lateral galv 50cm e=8mm		4,00	4,20	
P05FWT070	8,000 ud Torn. autotal.6,3x120 p/correas laminadas cal		0,46	3,68	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		15,20	0,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,67</b>
<b>EDF 11</b>	<b>m. CANALÓN PRELACADO CUAD.DES. 333mm.</b>				
O010B170	0,450 h. Oficial 1ª fontanero calefactor		1,63	0,73	
P17NL080	1,250 m. Canalón p.lacado cuad.333 mm. p.p.piezas		9,03	11,29	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		12,00	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,38</b>
<b>EDF 12</b>	<b>ud PUERTA CORTAF. E2I-60 1H. 90x210 cm</b>				
O010B130	0,250 h. Oficial 1ª cerrajero		15,48	3,87	
O010B140	0,250 h. Ayudante cerrajero		14,56	3,64	
P23FM120	1,000 ud P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 90x210 cm		113,46	113,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>120,97</b>
<b>EDF 13</b>	<b>ud PUERTA CORTAF. EI2-60 200x210 cm</b>				
O010B130	0,500 h. Oficial 1ª cerrajero		15,48	7,74	
O010B140	0,500 h. Ayudante cerrajero		14,56	7,28	
P23FM190	1,000 ud P. cortaf. EI2-60-C5 2H. 200x210 cm		404,96	404,96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>419,98</b>
<b>EDF 14</b>	<b>ud REJILLA VENTILACIÓN 60x50</b>				
O010A050	0,400 h. Ayudante		13,06	5,22	
P13VW030	1,000 ud Rejilla ventilaci.60x50 ace.lam.		36,13	36,13	
A02A060	0,003 m3 MORTERO CEMENTO M-10		41,88	0,13	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		41,50	1,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>42,73</b>
<b>EDF 15</b>	<b>ud REJILLA VENTILACIÓN 150x50</b>				
O010A050	0,400 h. Ayudante		13,06	5,22	
A02A060	0,003 m3 MORTERO CEMENTO M-10		41,88	0,13	
P13VW030-1	1,000 ud Rejilla ventilaci.150x50 ace.lam.		76,88	76,88	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		82,20	2,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>84,70</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**VISADO  
COGIT**



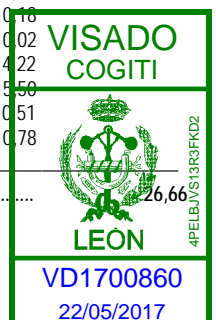
**LEÓN**

**VD1700860  
22/05/2017**



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

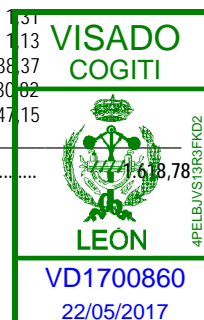
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO ICC PRODUCCION DE CALOR</b>					
ICC01	UD	Grupo Térmico BUDEROS LOGANO GE515			
O01OA090	8,000 h.	Cuadrilla A	35,13	281,04	
P20CF020	1,000 ud	Caldera fundic. 500 KW	13.214,09	13.214,09	
P20TC040	8,000 m.	Tuber.cobre D=20/22 mm.i/acc.	0,86	6,88	
P20WT090	1,000 ud	Termómetro, manómetro y purgador	12,44	12,44	
P07CV010	8,000 m.	Coquilla Armaflex	0,91	7,28	
P20WH120	1,000 ud	Adaptador caldera D=250 mm	9,05	9,05	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	13.530,80	270,62	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	13.801,40	414,04	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>14.215,44</b>
ICC02	ML	CHIMENEA AISLADA INOX/INOX 300 mm.			
mo002	1,000 h	Oficial 1ª.	13,13	13,13	
mo055	1,000 h	Ayudante.	11,33	11,33	
P20WH450	1,000 ud	Chimenea aislada inox-inox 300	112,49	112,49	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	137,00	2,74	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	139,70	4,19	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>143,88</b>
ICC03	MI	Colector 1entrada - 5 salidas			
mo100	5,000 h	Oficial 1ª.	14,56	72,80	
mo173	5,000 h	Oficial 1ª cristalero.	14,56	72,80	
mt08tan010h-2	5,000 m	Tubo de acero negro 8"	129,16	645,80	
mt08tan010h-1	4,000 m	Tubo de acero 2"	7,72	30,88	
mt08tan010h	0,500 m	Tubo de acero negro 3"	19,25	9,63	
mtU44FA120-1	1,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 3"	5,22	5,22	
mtU44IB110-6	5,000 Ud	Entronque M 22 x 3"	2,39	11,95	
mtU44FA120	5,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 2"	4,77	23,85	
mtU44IB110	8,000 Ud	Entronque M 22 x 2"	1,59	12,72	
mt08tan210h	6,000 Ud	Accesorios	0,44	2,64	
mt27pfi030	1,000 kg	Imprimación.	0,78	0,78	
mt17coe080gc	2,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	8,44	
mt17coe120	2,000 m2	Chapa de aluminio	6,63	13,26	
mtPM	3,000 ud	Pequeño material	0,66	1,98	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	912,80	18,26	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	931,00	27,93	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>958,94</b>
ICC04	ML	RED Tubería primario de calefaccion			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
mt08tan010h	1,050 m	Tubo de acero negro 3"	19,25	20,21	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios	0,44	0,18	
mt27pfi030	0,030 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	42,40	0,85	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	43,20	1,30	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>44,52</b>
ICC05	ML	Red Tubería de calefaccion			
mo002	0,300 h	Oficial 1ª.	13,13	3,94	
mo055	0,300 h	Ayudante.	11,33	3,40	
mt08tan010h-1	1,050 m	Tubo de acero 2"	7,72	8,11	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios	0,44	0,18	
mt27pfi030	0,030 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,66</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

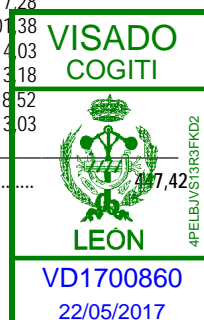
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ICC06</b>	<b>UD Punto de llenado automatico</b>				
mo002	1,000 h	Oficial 1ª.	13,13	13,13	
mo055	1,000 h	Ayudante.	11,33	11,33	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37cic020aa	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	36,82	36,82	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt37sve010bL	1,000 Ud	Válvula de llenado automática	2,19	2,19	
mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,33	2,33	
mt08tan010b	2,000 m	Tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia e	0,87	1,74	
mt08tan210b	0,800 Ud	Accesorios para unión con soldadura de tubo de acero negro con s	0,87	0,70	
mt27pfi030	0,020 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe055di	2,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flex	1,30	2,60	
mt17coe110	0,300 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	2,59	0,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	78,60	1,57	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	80,20	2,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>82,59</b>
<b>ICC07</b>	<b>UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37cic050a	1,000 Ud	Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de	55,15	55,15	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	1,90	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	68,90	1,38	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	70,30	2,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>72,41</b>
<b>ICC08</b>	<b>UD Punto de vaciado</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	18,40	
mt08tan010d	13,279 %	Medios Auxiliares	1,09	14,47	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	37,80	0,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	38,50	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>39,69</b>
<b>ICC09</b>	<b>UD Purgador automático de aire</b>				
mo002	0,100 h	Oficial 1ª.	13,13	1,31	
mo055	0,100 h	Ayudante.	11,33	1,13	
mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro	17,86	17,86	
mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	0,10	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	20,40	0,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,80	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>21,43</b>
<b>ICC10</b>	<b>UD SEPARADOR DE BURBUJAS</b>				
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
SV125F	1,000 Ud	SPIROVENT BA125F	1.254,20	1.254,20	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.266,40	25,33	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.291,80	38,75	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.330,52</b>
<b>ICC11</b>	<b>UD SEPARADOR DE LODOS</b>				
mo002	0,100 h	Oficial 1ª.	13,13	1,31	
mo055	0,100 h	Ayudante.	11,33	1,13	
ST125F	1,000 Ud	Spiro Trap 125F	1.538,37	1.538,37	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.540,80	30,82	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.571,60	47,15	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.618,78</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



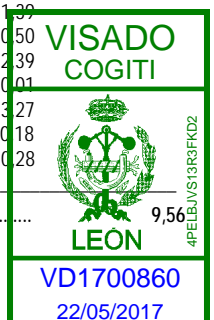
CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ICC12</b>	<b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 80/12</b>				
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	12,06	29,31	
mo056	2,430 h	Ayudante instalador	10,88	26,44	
BOM8012	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga 80/12	1.305,93	1.305,93	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	36,80	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosca de 2".	7,10	7,10	
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión	14,99	29,98	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,	9,90	9,90	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para rosca de 1/2".	2,34	4,68	
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de	4,36	1,53	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,63	1,89	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,42	3,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.474,90	29,50	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.504,40	45,13	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.549,56</b>
<b>ICC13</b>	<b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 80/18</b>				
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	12,06	29,31	
mo056	2,430 h	Ayudante instalador	10,88	26,44	
BOM8018	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga 80/18	1.377,98	1.377,98	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	36,80	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosca de 2".	7,10	7,10	
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión	14,99	29,98	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,	9,90	9,90	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para rosca de 1/2".	2,34	4,68	
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de	4,36	1,53	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,63	1,89	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,42	3,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.547,00	30,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.577,90	47,34	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.625,26</b>
<b>ICC14</b>	<b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 40/12</b>				
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	12,06	29,31	
mo056	2,430 h	Ayudante instalador	10,88	26,44	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	36,80	
BOM4012	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga 40/12	566,44	566,44	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosca de 2".	7,10	7,10	
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión	14,99	29,98	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,	9,90	9,90	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para rosca de 1/2".	2,34	4,68	
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de	4,36	1,53	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,63	1,89	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,42	3,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	735,40	14,71	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	750,20	22,51	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>772,66</b>
<b>ICC15</b>	<b>UD VÁLVULA MOTORIZADA</b>				
mo162	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefador	14,56	7,28	
mtU44FA120-0	1,000 Ud	Válvula de 2 vias 3"	301,38	301,38	
mtSERVO-1	1,000 ud	Servomotor	114,03	114,03	
mtU44IB110	2,000 Ud	Entronque M 22 x 2"	1,59	3,18	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	425,90	8,52	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	434,40	13,03	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>77,42</b>



## CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

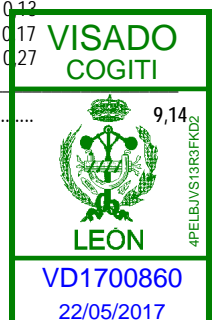
CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ICC16</b>	<b>UD MANÓMETRO DE 0 A 15 bar</b>							
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,82	
P20WT100	1,000 ud	Manómetro de 0 a 15 BAR				7,73	7,73	
P20WT110	1,000 ud	Lira para manómetro				1,64	1,64	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				10,20	0,20	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				10,40	0,31	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>10,70</b>
<b>ICC17</b>	<b>UD TERMÓMETRO INMERSION</b>							
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,82	
P20WT070	1,000 ud	Termómetro horizontal D=63 esf.				14,04	14,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				14,90	0,30	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				15,20	0,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>15,62</b>
<b>ICC18</b>	<b>UD Vaso de Expansion 400L</b>							
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,82	
VEXP 400	1,000 ud	vaso de expansion 400				548,55	548,55	
VS	1,000 ud	valvula de seguridad				27,09	27,09	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				576,50	11,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				588,00	17,64	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>605,63</b>
<b>ICC19</b>	<b>UD Vaso de Expansion 300L</b>							
O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,82	
VEXP300	1,000 ud	vaso de expansion 300				337,53	337,53	
VS	1,000 ud	valvula de seguridad				27,09	27,09	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				365,40	7,31	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				372,80	11,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>383,93</b>
<b>SUBCAPÍTULO FOT_ SAN FONTANERIA Y SANEAMIENTO</b>								
<b>FOT01</b>	<b>m. BAJANTE PRELACADA D110 mm.</b>							
O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,33	
P17JL020	1,100 m.	Bajante p.lacada D100 mm. p.p.piezas				6,45	7,10	
P17JL360	0,750 ud	Abrazadera p.lacada D100 mm.				0,95	0,71	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				8,10	0,16	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				8,30	0,25	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>8,55</b>
<b>FOT02</b>	<b>ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM Dim 60 cm</b>							
O01OA030	0,680 h.	Oficial primera				15,40	10,47	
O01OA060	1,350 h.	Peón especializado				13,90	18,77	
M05RN020	0,160 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV				25,51	4,08	
P01HM020	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central				33,76	1,35	
P02EAH040	1,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60				28,06	28,06	
P02EAT110	14,396 %	Medios Auxiliares				0,98	14,11	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				76,80	1,54	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				78,40	2,35	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>80,73</b>
<b>FOT03</b>	<b>m. CANALIZACION TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm</b>							
O01OA030	0,100 h.	Oficial primera				15,40	1,54	
O01OA060	0,100 h.	Peón especializado				13,90	1,39	
P01AA020	0,244 m3	Arena de río 0/6 mm.				2,06	0,50	
P02CVM010	0,330 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm				7,24	2,39	
P02CVW010	0,004 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica				3,60	0,01	
P02TVO010	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm				3,27	3,27	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				9,10	0,18	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				9,30	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>9,56</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>FOT04</b>	<b>ud</b>	<b>SUMIDERO PVC CON REJILLA</b>						
O01OB170	0,430 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,70	
P02EDS020	1,000 ud	Sum.sif./rej. PVC L=250 s.vert. D=90-110				17,06	17,06	
P01DW090	2,000 ud	Pequeño material				0,57	1,14	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				18,90	0,38	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				19,30	0,58	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>19,86</b>
<b>FOT05</b>	<b>ud</b>	<b>SUMIDEROS PVC DN 40-50</b>						
O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,49	
P02EDO010	1,000 ud	Sum.sif.PVC/rej. a.inox L=105 SV D=40-50				9,62	9,62	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material				0,57	0,57	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				10,70	0,21	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				10,90	0,33	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>11,22</b>
<b>FOT06</b>	<b>ud</b>	<b>ACOMETIDA DN40 mm.1" POLIETIL.</b>						
O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	1,63	
O01OB180	1,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor				14,91	14,91	
M05EN010	1,000 h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV				69,57	69,57	
M07CB005	1,000 h.	Camión basculante de 8 t.				25,57	25,57	
P01HA010	3,000 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central				43,42	130,26	
P17AA020	1,000 ud	Arq.polipr.con fondo, 30x30 cm.				10,98	10,98	
P01AA020	3,170 m3	Arena de río 0/6 mm.				2,06	6,53	
P17PP260	1,000 ud	Collarin toma PP 40 mm.				1,34	1,34	
P17YC030	1,000 ud	Codo latón 90º 32 mm-1"				1,89	1,89	
P17XE040	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"				8,16	8,16	
P17PA040	100,000 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm				0,22	22,00	
P17PP170	1,000 ud	Enlace recto polietileno 32 mm. (PP)				0,96	0,96	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				293,80	5,88	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				299,70	8,99	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>308,67</b>
<b>FOT07</b>	<b>ud</b>	<b>CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO</b>						
O01OB170	2,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	3,26	
O01OB180	2,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor				14,91	29,82	
P17AR050	1,000 ud	Armario poliest. 320x450 mm.				16,17	16,17	
P17BI030	1,000 ud	Contador agua fría 1" (25 mm.) clase B				12,73	12,73	
P17YC030	2,000 ud	Codo latón 90º 32 mm-1"				1,89	3,78	
P17YT030	1,000 ud	Te latón 32 mm. 1"				4,09	4,09	
P17XE040	2,000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"				8,16	16,32	
P17BV410	1,000 ud	Grifo de prueba DN-20				3,97	3,97	
P17BV410-1	1,000 ud	Fillro				3,97	3,97	
P17XR030	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 1"				3,72	3,72	
P17PA040	1,000 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm				0,22	0,22	
P17AR080	2,000 ud	Anclaje contador p/arm.				1,45	2,90	
P17W040	1,000 ud	Verificación contador 1" 25 mm.				1,46	1,46	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				102,40	2,05	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				104,50	3,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>107,60</b>
<b>FOT08</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERIA PPR 40MM faser s4/sdr9.POLIPROPILENO PN-20 40x6,7mm</b>						
O01OB170	0,160 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor				1,63	0,26	
P17LT050	1,000 m.	Tubo PP-R 40				7,96	7,96	
P17LP050	0,300 ud	Codo 90º				1,16	0,35	
P17LP210	0,100 ud	Manguito				1,28	0,13	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				8,70	0,17	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				8,90	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>								<b>9,14</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
FOT09	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/8" 12mm.			
O010B170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,63	0,82	
P17XE010	1,000 ud	Válvula esfera latón roscar 3/8"	2,82	2,82	
P17LT050-1	2,000 m.	Tubo PP-R 20	1,02	2,04	
P17LP050	0,300 ud	Codo 90°	1,16	0,35	
P17LP210	0,100 ud	Manguito	1,28	0,13	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	6,20	0,12	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,30	0,19	

TOTAL PARTIDA..... 6,47

**SUBCAPÍTULO ELEC INSTALACION ELECTRICA CENTRAL TERMICA**

ELEC01	ud	INSTALACION PROTECCION EN CABECERA			
mo150	1,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	13,71	
ID 2P	1,000 ud	DIFERENCIAL TX3 2/40/30 AC	34,60	34,60	
mt403630	1,000 ud	MAGNET TX3 6KA C 4P 40A	44,30	44,30	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	92,60	1,85	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	94,50	2,84	

TOTAL PARTIDA..... 97,30

ELEC02	m.	LÍN.SUBTERRANEA BAJO ACERA 4X16 4x16mm2+TTx16 mm2 Cu RZ1 K (AS)			
O010B200	0,080 h.	Oficial 1ª	15,72	1,26	
O010B210	0,080 h.	Oficial 2ª electricista	14,70	1,18	
M05EC030	0,100 h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	55,80	5,58	
E02EM010	0,350 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5,16	1,81	
E02SZ060	0,300 m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO SI/APORT.	7,33	2,20	
P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,03	0,03	
mtRZ1 K AS	1,000 m.	Cond. RZ1-K 16 mm2 Cu	2,14	2,14	
mtPEQ-MAT	6,000 ud	Pequeño material	0,49	2,94	
P15AF160	1,000 m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 63	0,68	0,68	
P01AA020	0,300 m3	Arena de río 0/6 mm.	2,06	0,62	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	18,40	0,37	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	18,80	0,56	

TOTAL PARTIDA..... 19,37

ELEC03	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
mo150	0,250 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	3,43	
mo220	0,250 h.	Ayudante electricista	13,71	3,43	
mt35tte010b	1,000 UD	Electrodo tt Acero cobreado D15mm, 2m	15,45	15,45	
mt35tta040	1,000 ud	Grapa abarcon conexión pica	0,86	0,86	
mtP15EB010	50,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	0,50	25,00	
mt35tta010	1,000 ud	Arqueta polipropileno 300x300, con tapa registro	60,09	60,09	
mtP15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	3,19	3,19	
mtP01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,62	0,62	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	112,10	2,24	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	114,30	3,43	

TOTAL PARTIDA..... 117,74

ELEC04	ud	CUADRO SALA DE CALDERAS			
mo150	5,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	68,55	
PIA254P	1,000 ud	IM 25A 4P	15,90	15,90	
ID 2P	1,000 ud	DIFERENCIAL TX3 2/40/30 AC	34,60	34,60	
ID 4P	1,000 ud	DIFERENCIAL TX3 4/25/30 AC	76,08	76,08	
PIA10A2P	5,000 ud	MAGNET 2P 10A	5,85	29,25	
PIA6A2P	2,000 ud	MAGNET 2P 10A	5,37	10,74	
PIA16A2P	2,000 ud	MAGNET 2P 16A	7,98	15,96	
IT	2,000 ud	IT + DS IIIIP 4A	11,06	22,12	
KM	7,000 ud	Contactador 4P	7,96	55,72	
CONTATOOF	6,000 ud	Contato SD tipo OF	9,57	57,42	
CPM	1,000 ud	Central de medida	92,71	92,71	
ST	1,000 ud	Descargador Sobretensiones	47,33	47,33	
ARM	1,000 ud	Armario Metalico	351,31	351,31	
NUM	300,000 ud	numeros y punteras	0,10	30,00	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	907,70	18,15	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	925,80	27,77	

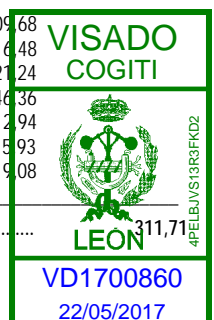
TOTAL PARTIDA..... 953,61



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ELEC05</b>	<b>m BANDEJA DE REJILLA METÁLICA 200 x 55 mm</b>				
mo150	0,100 h. Oficial 1ª electricista		13,71	1,37	
mtbm200x55	1,000 m bandeja mei 200x55		4,87	4,87	
mtP01DW090-1	1,000 ud Soportacion		1,07	1,07	
mtP01DW090	1,000 ud Pequeño material		0,62	0,62	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		7,90	0,16	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		8,10	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,33</b>
<b>ELEC06</b>	<b>m CIRCUITO DE DISTRIBUCION 4x2.5 +TT2.5 + TUBO ACERO</b>				
mo150	0,050 h. Oficial 1ª electricista		13,71	0,69	
mo153	0,050 h. Oficial 2ª electricista		14,56	0,73	
mtPVC M20	1,000 m. TuboAcero M20		0,59	0,59	
mtP15GA020	1,000 m. Cond. 1000 V G5 2,5 mm2 Cu		0,61	0,61	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		2,60	0,05	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		2,70	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,75</b>
<b>ELEC07</b>	<b>m CIRCUITO MONOFASICO ALUMBRADO + TUBO ACERO</b>				
mo150	0,051 h. Oficial 1ª electricista		13,71	0,70	
mo153	0,051 h. Oficial 2ª electricista		14,56	0,74	
mtPVC M20	1,000 m. TuboAcero M20		0,59	0,59	
mtC-1.5	1,000 m. Cond. 1000 V G3 mm2 Cu 1,5 mm2 Cu		0,31	0,31	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		2,30	0,05	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		2,40	0,07	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,46</b>
<b>ELEC08</b>	<b>m CIRCUITO MONOFASICA FUERZA</b>				
mo150	0,051 h. Oficial 1ª electricista		13,71	0,70	
mo153	0,051 h. Oficial 2ª electricista		14,56	0,74	
mtP15GA020-2	1,000 m. Cond. 1000 V G3 2,5 mm2 Cu		0,41	0,41	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		1,90	0,04	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		1,90	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,95</b>
<b>ELEC09</b>	<b>m CIRCUITO MONOFASICA FUERZA + TUBO ACERO</b>				
mo150	0,061 h. Oficial 1ª electricista		13,71	0,84	
mo153	0,061 h. Oficial 2ª electricista		14,56	0,89	
mtPVC M20	1,000 m. TuboAcero M20		0,59	0,59	
mtP15GA020-2	1,000 m. Cond. 1000 V G3 2,5 mm2 Cu		0,41	0,41	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		2,70	0,05	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		2,80	0,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,86</b>
<b>ELEC10</b>	<b>ud Cableado Electrico y Sondas de control Edif 1</b>				
mo150	16,000 h. Oficial 1ª electricista		13,71	219,36	
mo153	16,000 h. Oficial 2ª electricista		14,56	232,96	
mtPVC M20	78,000 m. TuboAcero M20		0,59	46,02	
mtP15GA020	123,000 m. Cond. 1000 V G5 2,5 mm2 Cu		0,61	75,03	
mtPEQ-MAT	6,000 ud Pequeño material		0,49	2,94	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		576,30	11,53	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		587,80	17,63	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>605,47</b>
<b>ELEC11</b>	<b>ud CABLEADO CENTRALITA INCENDIOS</b>				
mo150	8,000 h. Oficial 1ª electricista		13,71	109,68	
mo153	8,000 h. Oficial 2ª electricista		14,56	116,48	
mtPVC M20	36,000 m. TuboAcero M20		0,59	21,24	
mtP15GA020	76,000 m. Cond. 1000 V G5 2,5 mm2 Cu		0,61	46,36	
mtPEQ-MAT	6,000 ud Pequeño material		0,49	2,94	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		296,70	5,93	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		302,60	9,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>311,71</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



## CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ELEC12</b>	<b>ud</b>	<b>Punto de luz sencillo Estanco</b>			
mo150	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	1,37	
mo220	0,100 h.	Ayudante electricista	13,71	1,37	
mtP15GB010	4,000 m.	Tubo	0,59	2,36	
mtC-1.5	4,000 m.	Cond. 1000 V G3 mm2 Cu 1,5 mm2 Cu	0,31	1,24	
mtP15GK050	1,000 ud	Caja mecan. estanca	0,17	0,17	
mtP15MUB010	1,000 ud	Interruptor unipolar estanco	1,84	1,84	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	8,40	0,17	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,50	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,78</b>
<b>ELEC13</b>	<b>ud</b>	<b>B. ENCHUFE ESTANCA</b>			
mo150	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	1,37	
mo220	0,100 h.	Ayudante electricista	13,71	1,37	
mtP15GB010	6,000 m.	Tubo	0,59	3,54	
mtP15GA090	6,000 m.	Conductor 1000 V G3 mm2 2,5 (Cu)	0,11	0,66	
mtP15MXA080	1,000 ud	B.e.superf. 10/16A	1,53	1,53	
mtP01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,62	0,62	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	9,10	0,18	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	9,30	0,28	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>9,55</b>
<b>ELEC14</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria estanca LED 25 W L=1569mm</b>			
mo150	0,305 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	4,18	
mo220	0,305 h.	Ayudante electricista	13,71	4,18	
mt4018LD1569	1,000 ud	4018 LED 25W 1569MM	22,10	22,10	
mtP01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,62	0,62	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	31,10	0,62	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	31,70	0,95	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>32,65</b>
<b>ELEC15</b>	<b>ud</b>	<b>Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</b>			
O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª	15,72	9,43	
P16ENB060	1,000 ud	FL-200 sup./emp. IP55 IK04 235lm. 1h.	14,88	14,88	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,57	0,57	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	24,90	0,50	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,40	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,14</b>
<b>SUBCAPÍTULO GAS INSTALACIÓN DE GAS NATURAL</b>					
<b>GN01</b>	<b>ud</b>	<b>ACOMETIDA POLIETILENO D=63 mm.</b>			
O01OA130	1,000 h.	Cuadrilla E	28,73	28,73	
E02EM030	1,920 m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	54,84	105,29	
U08TP020	1,500 m.	TUBERÍA GAS PE D=32 mm. SDR 11	30,26	45,39	
P19TPW002	1,000 ud	Válv. acometida DN-25x32 ext. PE	55,05	55,05	
P19TPW140	1,000 ud	Tubo guarda con tapón l=500 mm	13,16	13,16	
P19TPW160	1,000 ud	Soporte para válvula-acometida	14,74	14,74	
P19TPW170	1,000 ud	Arqueta polipropi. válv.-acomet.	15,58	15,58	
P19TPW120	1,000 ud	Tallo-acometida PE/AC DN-32x1", acod.	131,17	131,17	
P01AA020	0,230 m3	Arena de río 0/6 mm.	2,06	0,47	
P01HM030	0,150 m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	120,63	18,09	
P19Z010	1,000 ud	Pruebas de presión	165,30	165,30	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	593,00	11,86	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	604,80	18,14	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.027,26</b>
<b>GN02</b>	<b>ud</b>	<b>ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA</b>			
O01OA130	0,500 h.	Cuadrilla E	28,73	14,37	
P19RA010	1,000 ud	Arm.regulación Q=100 m3/h s/cont.	491,52	491,52	
P19RV020	1,000 ud	Válv. seg/minima	79,72	79,72	
P19CM020	1,000 ud	Contador de membrana G-4 Pm 1 bar	108,72	108,72	
P19WVA030	2,000 ud	Válv. PN-5 M/H DN=2"	4,89	9,78	
P19AM110	1,000 ud	Arm.metál. 2.200x1.600x400 mm, 24 c.	474,51	474,51	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.178,60	23,57	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.202,20	36,67	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>2.218,26</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

 VISADO  
COGITI


LEÓN

4PELEBVS13R3FKD2

VD1700860

22/05/2018



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>GN03</b>	<b>m. TUBERÍA GAS PE D=63 mm.SDR 11</b>				
O01OA130	0,650 h. Cuadrilla E		28,73	18,67	
M05EN010	0,083 h. Excav.hidráulica neumáticos 67 CV		69,57	5,77	
P19TPA040	1,000 m. Tubería PE 80 D=63 mm.SDR-11		2,86	2,86	
P01AA020	0,015 m3 Arena de río 0/6 mm.		2,06	0,03	
P01HM010	0,012 m3 Hormigón HM-20/P/20/I central		58,71	0,70	
%AP	10,000 ud Accesorios, pruebas, etc.		28,00	2,80	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		30,80	0,62	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		31,50	0,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,40</b>
<b>GN04</b>	<b>ud TALLO GAS POLIETILENO D=63 mm.</b>				
O01OA130	0,600 h. Cuadrilla E		28,73	17,24	
E02CM020	0,375 m3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS		1,35	0,51	
P01AA020	0,225 m3 Arena de río 0/6 mm.		2,06	0,46	
P01HM030	0,150 m3 Hormigón HM-25/P/20/I central		120,63	18,09	
P19TPW006-1	1,000 ud Tallo 63-2		87,02	87,02	
%AP	10,000 ud Accesorios, pruebas, etc.		123,30	12,33	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		135,70	2,71	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		138,40	4,15	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>142,51</b>
<b>GN05</b>	<b>m. TUB.AC.DIN 2440 D=2" S/SOLD.</b>				
O01OA130	0,250 h. Cuadrilla E		28,73	7,18	
P19TAA060	1,000 m. Tub.ac.DIN 2440 D=2" s/sold.		29,29	29,29	
%AP	10,000 ud Accesorios, pruebas, etc.		36,50	3,65	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		40,10	0,80	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		40,90	1,23	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>42,15</b>
<b>GN06</b>	<b>m. TUB.AC.DIN 2440 D=1 1/2" S/SOLD.</b>				
O01OA130	0,330 h. Cuadrilla E		28,73	9,48	
P19TAA070	1,000 m. Tub.ac.DIN 2440 D=1 1/2" s/sold.		17,71	17,71	
%AP	10,000 ud Accesorios, pruebas, etc.		27,20	2,72	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		29,90	0,60	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		30,50	0,92	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>31,43</b>
<b>GN07</b>	<b>ud VÁLVULA GAS D=2"</b>				
O01OA130	1,000 h. Cuadrilla E		28,73	28,73	
P19WVA080	1,000 ud Válv. PN-5 M/M DN=2"		72,22	72,22	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		101,00	2,02	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		103,00	3,09	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>106,06</b>
<b>GN08</b>	<b>ud VÁLVULA GAS D=1 1/2"</b>				
O01OA130	1,000 h. Cuadrilla E		28,73	28,73	
P19WVA090-1	1,000 ud Válv. PN-5 M/M DN=1 1/2"		25,37	25,37	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		54,10	1,08	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		55,20	1,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>56,84</b>
<b>GN09</b>	<b>ud INSTALACION DETECCION Y CONTROL GAS</b>				
mo410	2,000 h. Cuadrilla E		28,22	56,44	
mtP19SC020	1,000 ud Electroválv. 1/2" 500 mbar n/abi		135,46	135,46	
mtP19SC090	1,000 ud Centralita electrónica dos zonas		230,21	230,21	
mtP19SC120	2,000 ud Sonda gas/natural aliment=12 Vcc		25,24	50,48	
%AP	10,000 ud Accesorios, pruebas, etc.		472,60	47,26	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		519,90	10,40	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		530,30	15,91	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>46,16</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**VISADO  
COGITI**

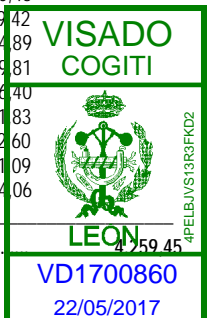


**LEÓN**  
4PELEBV513R3FKDZ  
**VD1700860**  
22/05/2017

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO IVBT INSTALACION DE CONTROL CENTRAL TERMICA</b>					
CC01	UD	Control centralizado Central Termica			
mo002	2,000 h	Oficial 1ª.	13,13	26,26	
mo055	2,000 h	Ayudante.	11,33	22,66	
CMM04	1,000 ud	Paquete básico de licencia	120,43	120,43	
DDC420	2,000 ud	unidad DDC420	534,71	1.069,42	
FBM018	3,000 ud	unidad FBM018	121,63	364,89	
FBU410	1,000 ud	unidad FBU 410	279,81	279,81	
FBS5104	1,000 UD	FBS51/04	196,40	196,40	
PROGRAM	1,000 ud	Programacion	1.201,83	1.201,83	
PUESTMARCH	1,000 ud	Puesta en marcha	772,60	772,60	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	4.054,30	81,09	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4.135,40	124,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4.259,45</b>
CEDF102	ud	Sonda de Temperatura Exterior			
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
QAE2120.015	1,000 ud	sonda Exterior TAD	10,44	10,44	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,67</b>
CEDF103	ud	Sonda de Temperatura Inmersion			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
CC04	ud	Pirostato Chimena			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
IT17	1,000 ud	Pirostato IT	48,17	48,17	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	70,50	1,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	71,90	2,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>74,02</b>
CEDF104	ud	Sonda Presion			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
CC07	UD	Pantalla Tactil y Grafica			
mo002	2,000 h	Oficial 1ª.	13,13	26,26	
mo055	2,000 h	Ayudante.	11,33	22,66	
CMM04	1,000 ud	Paquete básico de licencia	120,43	120,43	
DDC420	2,000 ud	unidad DDC420	534,71	1.069,42	
FBM018	3,000 ud	unidad FBM018	121,63	364,89	
FBU410	1,000 ud	unidad FBU 410	279,81	279,81	
FBS5104	1,000 UD	FBS51/04	196,40	196,40	
PROGRAM	1,000 ud	Programacion	1.201,83	1.201,83	
PUESTMARCH	1,000 ud	Puesta en marcha	772,60	772,60	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	4.054,30	81,09	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4.135,40	124,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>4.259,45</b>

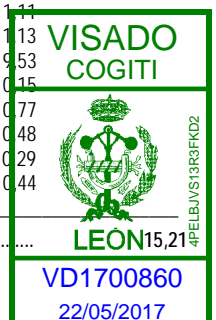
Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

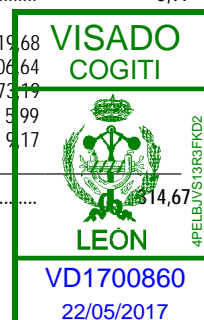
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CC06	m	Cable fibra optica			
mo001	0,050 h	Oficial 1ª instalador de telecomunicaciones.	15,30	0,77	
mo056	0,050 h	Ayudante instalador	10,88	0,54	
mt40foc030a	1,000 m	Cable dieléctrico para exteriores, de 8 fibras ópticas	0,26	0,26	
mt40www040	0,050 ud	Material auxiliar para instalaciones audiovisuales	0,49	0,02	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1,60	0,03	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,60	0,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1,67</b>
<b>SUBCAPÍTULO IPCI INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS</b>					
PCI01	ud	EXTINTOR CO2 5 kg.			
O010A060	0,100 h.	Peón especializado	13,90	1,39	
P23FJ260	1,000 ud	Extintor CO2 5 kg. de acero	66,77	66,77	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>68,16</b>
PCI02	ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg			
O010A060	0,500 h.	Peón especializado	13,90	6,95	
P23FJ190	1,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. autom.	39,20	39,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>46,15</b>
<b>CAPÍTULO AP RED DE DISTRIBUCION</b>					
RC01	m2	LEVANTADO PAVIMENTO			
O010A020	0,010 h.	Capataz	15,93	0,16	
O010A070	0,030 h.	Peón ordinario	13,33	0,40	
M05EN030	0,030 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	212,67	6,38	
M06MR230	0,030 h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	9,74	0,29	
M05RN020	0,010 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	25,51	0,26	
M07CB020	0,020 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	27,45	0,55	
M07N070	0,350 m3	Canon de escombros a vertedero	8,41	2,94	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	11,00	0,22	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	11,20	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>11,54</b>
RC02	m3	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA			
O010A020	0,020 h.	Capataz	15,93	0,32	
O010A070	0,040 h.	Peón ordinario	13,33	0,53	
M05EN030	0,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	212,67	8,51	
M07CB010	0,080 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	24,55	1,96	
M07N080	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	4,73	4,73	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	16,10	0,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,40	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,86</b>
RC03	ml	RELLENO DE ZANJA			
O010A160	0,100 h.	Cuadrilla H	28,46	2,85	
P01HM010	0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	58,71	11,74	
P15AH010	1,000 m.	Cinta señalizadora	0,03	0,03	
P01DW090	0,500 ud	Pequeño material	0,57	0,29	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	14,90	0,30	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	15,20	0,46	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>15,67</b>
RC04	m2	REPOSICION SOLADOS			
O010A030	0,085 h.	Oficial primera	15,40	1,31	
O010A050	0,085 h.	Ayudante	13,06	1,11	
O010A070	0,085 h.	Peón ordinario	13,33	1,13	
E04SE090	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	63,53	9,53	
P08CT080	0,150 kg	Liquido de curado 130	1,01	0,15	
P08FR316	0,300 m.	Sellado de juntas 4 mm.	2,55	0,77	
P01DW280	0,100 kg	Fibra polipropileno	4,81	0,48	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	14,50	0,29	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,80	0,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>15,21</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>RC05</b>	<b>ml</b>	<b>MULTIDUCTO PARA RED CONTROL MTT 4X40</b>			
O01OB200	0,100 h.	Oficial 1ª	15,72	1,57	
TETRATUB	4,000 m.	Tubo PEAD 4x40mm rígido m	0,09	0,36	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1,90	0,04	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,00	0,06	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2,03</b>
<b>RC06</b>	<b>ml</b>	<b>TUBERIA PREAISLADA 75x6.8</b>			
O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª	15,72	7,86	
TUBPREAIS	1,000 m.	Tubo 75x6.8	48,54	48,54	
ACCE	0,100 ud	PP accesorios	44,00	4,40	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	60,80	1,22	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	62,00	1,86	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>63,88</b>
<b>RC07</b>	<b>ud</b>	<b>Arqueta</b>			
O01OA020	0,010 h.	Capataz	15,93	0,16	
O01OA070	0,030 h.	Peón ordinario	13,33	0,40	
ARQUETA	1,000 ud	Arqueta con tapa de 40x40	20,63	20,63	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	21,20	0,42	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	21,60	0,65	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>22,26</b>
<b>CAPÍTULO SAL1 SALA CALDERAS EDIFICIO 1 "Gran Duque de Alba"</b>					
<b>SUBCAPÍTULO SAL1-2 ACTUACIONES PREVIAS EDF 1</b>					
<b>E01DIC010</b>	<b>ud</b>	<b>LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE</b>			
O01OA040	20,000 h.	Oficial segunda	14,96	299,20	
O01OA070	20,000 h.	Peón ordinario	13,33	266,60	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	565,80	11,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	577,10	17,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>594,43</b>
<b>E11EPG020</b>	<b>m2</b>	<b>SOLADO DE GRES.</b>			
O01OB090	0,410 h.	Oficial solador, alicatador	14,08	5,77	
O01OB100	0,410 h.	Ayudante solador, alicatador	13,25	5,43	
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	13,33	3,33	
P08EPG020	1,050 m2	Bald.gres prensado 20x20 cm.	2,05	2,15	
P01FA140	3,000 kg	Adhesivo en base cemento blanco	0,06	0,18	
P01FJ080	0,500 kg	Lechada tapajuntas tradicional	0,06	0,03	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	16,90	0,34	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	17,20	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,75</b>
<b>E27EPA010</b>	<b>m2</b>	<b>PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR</b>			
O01OB230	0,130 h.	Oficial 1ª pintura	13,97	1,82	
O01OB240	0,130 h.	Ayudante pintura	12,78	1,66	
P25OZ040	0,070 l.	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	0,93	0,07	
P25EI010	0,300 l.	Pint. plást. económica b/color Mate Slam	0,55	0,17	
P25WW220	0,200 ud	Pequeño material	0,27	0,05	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	3,80	0,08	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,90	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,97</b>
<b>E23DRR040</b>	<b>PA</b>	<b>ACONDICIONAMIENTOS SALA</b>			
O01OA040	8,000 h.	Oficial segunda	14,96	119,68	
O01OA070	8,000 h.	Peón ordinario	13,33	106,64	
PMAL	1,000 UD	Paqueño material albañilería	73,19	73,19	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	299,50	5,99	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	305,50	9,17	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>314,67</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTIMETRIA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO SAL1-1 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 1</b>								
<b>SUB350 UD SUBESTACION DE INTERCAMBIO 350 kW</b>								
O010A090	2,000 h.	Cuadrilla A				35,13	70,26	
SED300	1,000 ud	UFP-63/39 LM49-H-PN10				1.758,71	1.758,71	
SPCOMB80L	1,000 ud	SpiroCombi				973,40	973,40	
CONT ENER	1,000 UD	Contador de energia completo DN 2"				552,72	552,72	
mt37sve010d	5,000 Ud	Válvula de esfera de 2".				18,40	92,00	
mtSERVO-1	1,000 ud	Servomotor				114,03	114,03	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable				17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".				7,10	7,10	
P20WT090	8,000 ud	Termómetro, manómetro y purgador				12,44	99,52	
mt37sve010b	8,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".				2,34	18,72	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n				0,63	1,89	
mt17coe080gc	6,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada				4,22	25,32	
mt17coe120	2,000 m2	Chapa de aluminio				6,63	13,26	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				3.744,50	74,89	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				3.819,40	114,58	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>							<b>3.933,99</b>	
<b>C1E-2S MI Colector 1entrada - 3 salidas</b>								
mo100	5,000 h	Oficial 1ª.				14,56	72,80	
mo173	5,000 h	Oficial 1ª cristalero.				14,56	72,80	
mt08tan010h-3	3,000 m	Tubo de acero negro 5"				8,33	24,99	
mt08tan010h-1	4,000 m	Tubo de acero 2"				7,72	30,88	
mt08tan010h	0,500 m	Tubo de acero negro 3"				19,25	9,63	
mtU44FA120-1	1,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 3"				5,22	5,22	
mtU44IB110-6	3,000 Ud	Entronque M 22 x 3"				2,39	7,17	
mtU44FA120	3,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 2"				4,77	14,31	
mtU44IB110	4,000 Ud	Entronque M 22 x 2"				1,59	6,36	
mt08tan210h	4,000 Ud	Accesorios				0,44	1,76	
mt27pfi030	1,000 kg	Imprimación.				0,78	0,78	
mt17coe080gc	2,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada				4,22	8,44	
mt17coe120	2,000 m2	Chapa de aluminio				6,63	13,26	
mtPM	3,000 ud	Pequeño material				0,66	1,98	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				270,40	5,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				275,80	8,27	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>							<b>284,06</b>	
<b>ICS.11-33 ML RED Tubería primario de calefaccion</b>								
mo002	1,500 h	Oficial 1ª.				13,13	19,70	
mo055	1,500 h	Ayudante.				11,33	17,00	
mt08tan010h	1,050 m	Tubo de acero negro 3"				19,25	20,21	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios				0,44	0,18	
mt27pfi030	0,030 kg	Imprimación.				0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada				4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio				6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				66,80	1,34	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				68,20	2,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>							<b>70,22</b>	
<b>ICS.21.2-33 UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 65-100 F340</b>								
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.				12,06	29,31	
mo056	2,430 h	Ayudante instalador				10,88	26,44	
BOM65_100	1,000 Ud	Electrobomba centrifuga 65-100				580,13	580,13	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".				18,40	36,80	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable				17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".				7,10	7,10	
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presi				14,99	29,98	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,				9,90	9,90	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".				2,34	4,68	
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de				4,36	1,53	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n				0,63	1,89	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5				0,42	3,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				749,10	14,98	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				764,10	22,92	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>							<b>787,03</b>	

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**VISADO  
COGITI**



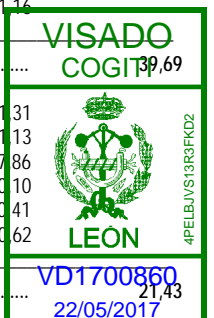
**VD1700860**

**22/05/2017**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>18.01.13</b>	<b>UD VÁLVULA DE 3 vías 2" PN-10 Motorizada</b>				
mo162	0,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	14,56	7,28	
mtU44FA120-2	1,000 Ud	Válvula de 3 vías 2"	112,27	112,27	
mtSERVO	1,000 ud	Servomotor 0-10 V	33,75	33,75	
mtU44IB110	3,000 Ud	Entronque M 22 x 2"	1,59	4,77	
%C 1	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	158,10	4,74	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	162,80	3,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>166,07</b>
<b>ICS.10-33</b>	<b>ML Red Tubería secundario de calefaccion</b>				
mo002	0,300 h	Oficial 1ª.	13,13	3,94	
mo055	0,300 h	Ayudante.	11,33	3,40	
mt08tan010h-1	1,050 m	Tubo de acero 2"	7,72	8,11	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios	0,44	0,18	
mt27pf030	0,030 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,66</b>
<b>ICC06</b>	<b>UD Punto de llenado automatico</b>				
mo002	1,000 h	Oficial 1ª.	13,13	13,13	
mo055	1,000 h	Ayudante.	11,33	11,33	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37cic020aa	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	36,82	36,82	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt37sve010bL	1,000 Ud	Válvula de llenado automática	2,19	2,19	
mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,33	2,33	
mt08tan010b	2,000 m	Tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia e	0,87	1,74	
mt08tan210b	0,800 Ud	Accesorios para unión con soldadura de tubo de acero negro con s	0,87	0,70	
mt27pf030	0,020 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe055di	2,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flex	1,30	2,60	
mt17coe110	0,300 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	2,59	0,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	78,60	1,57	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	80,20	2,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>82,59</b>
<b>ICC07</b>	<b>UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37cic050a	1,000 Ud	Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de	55,15	55,15	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	1,90	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	68,90	1,38	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	70,30	2,11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>72,41</b>
<b>ICC08</b>	<b>UD Punto de vaciado</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	18,40	
mt08tan010d	13,279 %	Medios Auxiliares	1,09	14,47	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	37,80	0,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	38,50	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>39,69</b>
<b>ICC09</b>	<b>UD Purgador automático de aire</b>				
mo002	0,100 h	Oficial 1ª.	13,13	1,31	
mo055	0,100 h	Ayudante.	11,33	1,13	
mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro	17,86	17,86	
mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	0,10	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	20,40	0,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,80	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>21,43</b>

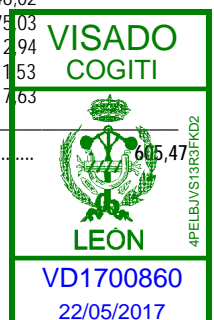
Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ICS.10-33-1	ML	Aislamiento de Red Tubería 3" existente			
mo002	0,250 h	Oficial 1ª.	13,13	3,28	
mo055	0,250 h	Ayudante.	11,33	2,83	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	15,80	0,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,20	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,64</b>
<b>SUBCAPÍTULO IVBT-1 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 1</b>					
CEDF101	UD	Control centralizado Edif Gran Duque de Alba			
mo002	2,000 h	Oficial 1ª.	13,13	26,26	
mo055	2,000 h	Ayudante.	11,33	22,66	
CMM04	1,000 ud	Paquete básico de licencia	120,43	120,43	
DDC420	1,000 ud	unidad DDC420	534,71	534,71	
FBU410	1,000 ud	unidad FBU 410	279,81	279,81	
FBS5104	1,000 UD	FBS51/04	196,40	196,40	
FBM018	1,000 ud	unidad FBM018	121,63	121,63	
PROGRAM-1	1,000 ud	Programacion	257,54	257,54	
PUESTMARCH-1	1,000 ud	Puesta en marcha	128,76	128,76	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.688,20	33,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.722,00	51,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.773,62</b>
CEDF102	ud	Sonda de Temperatura Exterior			
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
QAE2120.015	1,000 ud	sonda Exterior TAD	10,44	10,44	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,67</b>
CEDF103	ud	Sonda de Temperatura Inmersion			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
CEDF104	ud	Sonda Presion			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
ELEC10	ud	Cableado Electrico y Sondas de control Edif 1			
mo150	16,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	219,36	
mo153	16,000 h.	Oficial 2ª electricista	14,56	232,96	
mtPVCm20	78,000 m.	TuboAcero M20	0,59	46,02	
mtP15GA020	123,000 m.	Cond. 1000 V G5 2,5 mm2 Cu	0,61	75,03	
mtPEQ-MAT	6,000 ud	Pequeño material	0,49	2,94	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	576,30	11,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	587,80	17,63	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>605,47</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ELEC20</b>	<b>ud Cuadro Eléctrico Edificio 1</b>				
mo150	5,000 h. Oficial 1ª electricista		13,71	68,55	
PIA254P	1,000 ud IM 25A 4P		15,90	15,90	
ID 2P	2,000 ud DIFERENCIAL TX3 2/40/30 AC		34,60	69,20	
PIA10A2P	5,000 ud MAGNET 2P 10A		5,85	29,25	
PIA16A2P	3,000 ud MAGNET 2P 16A		7,98	23,94	
KM	2,000 ud Contactor 4P		7,96	15,92	
RELOJ	2,000 ud <b>Reloj</b>		7,42	14,84	
CONTATOOF	2,000 ud Contato SD tipo OF		9,57	19,14	
CPM	1,000 ud Central de medida		92,71	92,71	
ARM	1,000 ud Armario Metalico		351,31	351,31	
NUM	300,000 ud numeros y punteras		0,10	30,00	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		730,80	14,62	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		745,40	22,36	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>767,74</b>
<b>ELEC12</b>	<b>ud Punto de luz sencillo Estanco</b>				
mo150	0,100 h. Oficial 1ª electricista		13,71	1,37	
mo220	0,100 h. Ayudante electricista		13,71	1,37	
mtP15GB010	4,000 m. Tubo		0,59	2,36	
mtC-1.5	4,000 m. Cond. 1000 V G3 mm2 Cu 1,5 mm2 Cu		0,31	1,24	
mtP15GK050	1,000 ud Caja mecan. estanca		0,17	0,17	
mtP15MUB010	1,000 ud Interruptor unipolar estanco		1,84	1,84	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		8,40	0,17	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		8,50	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,78</b>
<b>ELEC14</b>	<b>ud Luminaria estanca LED 25 W L=1569mm</b>				
mo150	0,305 h. Oficial 1ª electricista		13,71	4,18	
mo220	0,305 h. Ayudante electricista		13,71	4,18	
mt4018LD1569	1,000 ud 4018 LED 25W 1569MM		22,10	22,10	
mtP01DW090	1,000 ud Pequeño material		0,62	0,62	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		31,10	0,62	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		31,70	0,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,65</b>
<b>ELEC15</b>	<b>ud Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</b>				
O01OB200	0,600 h. Oficial 1ª		15,72	9,43	
P16ENB060	1,000 ud FL-200 sup./emp. IP55 IK04 235lm. 1h.		14,88	14,88	
P01DW090	1,000 ud Pequeño material		0,57	0,57	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		24,90	0,50	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		25,40	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,14</b>
<b>CAPÍTULO SAL2 SALA CALDERAS EDIFICIO 2 "Ciclos Formativos"</b>					
<b>SUBCAPÍTULO SAL2-1 ACTUACIONES PREVIAS EDF 2</b>					
<b>E01DIC010</b>	<b>ud LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE</b>				
O01OA040	20,000 h. Oficial segunda		14,96	299,20	
O01OA070	20,000 h. Peón ordinario		13,33	266,60	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		565,80	11,32	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		577,10	17,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>594,43</b>
<b>E11EPG020-2</b>	<b>m2 REPARACION SOLADO DE GRES.</b>				
O01OB090	0,410 h. Oficial soldador, alicatador		14,08	5,77	
O01OB100	0,410 h. Ayudante soldador, alicatador		13,25	5,43	
O01OA070	0,250 h. Peón ordinario		13,33	3,33	
P08EPG020	1,050 m2 Bald.gres prensado 20x20 cm.		2,05	2,15	
P01FA140	3,000 kg Adhesivo en base cemento blanco		0,06	0,18	
P01FJ080	0,500 kg Lechada tapajuntas tradicional		0,06	0,03	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		16,90	0,34	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		17,20	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,75</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

**VD1700860**  
22/05/2017



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

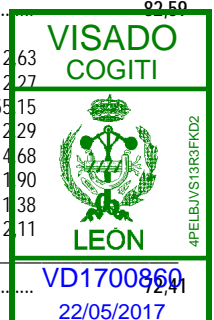
CÓDIGO	RESUMEN	UD	SLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E27EPA010-2	m2	PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR				
O01OB230	0,130 h.	Oficial 1ª pintura		13,97	1,82	
O01OB240	0,130 h.	Ayudante pintura		12,78	1,66	
P25OZ040	0,070 l.	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int		0,93	0,07	
P25EI010	0,300 l.	Pint. plást. económica b/color Mate Slam		0,55	0,17	
P25VWV220	0,200 ud	Pequeño material		0,27	0,05	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		3,80	0,08	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		3,90	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>3,97</b>
E23DRR040-2	PA	ACONDICIONAMIENTOS SALA				
O01OA040	8,000 h.	Oficial segunda		14,96	119,68	
O01OA070	8,000 h.	Peón ordinario		13,33	106,64	
PMAL	2,000 UD	Paqueño material albañilería		73,19	146,38	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		372,70	7,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		380,20	11,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>391,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO SAL2-2 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 2</b>						
SUB150	UD	SUBESTACION DE INTERCAMBIO 200 KW				
O01OA090	2,000 h.	Cuadrilla A		35,13	70,26	
SED150	1,000 ud	UFP-54/33 MH25-C1-PN10		640,76	640,76	
SPCOMB80L	1,000 ud	SpiroCombi		973,40	973,40	
CONT ENER	1,000 UD	Contador de energia completo DN 2"		552,72	552,72	
mt37sve010d	5,000 Ud	Válvula de esfera de 2".		18,40	92,00	
mtSERVO-1	1,000 ud	Servomotor		114,03	114,03	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxid		17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para rosacar de 2".		7,10	7,10	
P20WT090	8,000 ud	Termómetro, manómetro y purgador		12,44	99,52	
mt37sve010b	8,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para rosacar de 1/2".		2,34	18,72	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n		0,63	1,89	
mt17coe080gc	6,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada		4,22	25,32	
mt17coe120	2,000 m2	Chapa de aluminio		6,63	13,26	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		2.626,60	52,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		2.679,10	80,37	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2.759,47</b>
C1E-2S	MI	Colector 1entrada - 3 salidas				
mo100	5,000 h	Oficial 1ª.		14,56	72,80	
mo173	5,000 h	Oficial 1ª cristalero.		14,56	72,80	
mt08tan010h-3	3,000 m	Tubo de acero negro 5"		8,33	24,99	
mt08tan010h-1	4,000 m	Tubo de acero 2"		7,72	30,88	
mt08tan010h	0,500 m	Tubo de acero negro 3"		19,25	9,63	
mtU44FA120-1	1,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 3"		5,22	5,22	
mtU44IB110-6	3,000 Ud	Entronque M 22 x 3"		2,39	7,17	
mtU44FA120	3,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 2"		4,77	14,31	
mtU44IB110	4,000 Ud	Entronque M 22 x 2"		1,59	6,36	
mt08tan210h	4,000 Ud	Accesorios		0,44	1,76	
mt27pfi030	1,000 kg	Imprimación.		0,78	0,78	
mt17coe080gc	2,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada		4,22	8,44	
mt17coe120	2,000 m2	Chapa de aluminio		6,63	13,26	
mtPM	3,000 ud	Pequeño material		0,66	1,98	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		270,40	5,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		275,80	8,27	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>284,00</b>
ICS.11-33	ML	RED Tubería primario de calefaccion				
mo002	1,500 h	Oficial 1ª.		13,13	19,70	
mo055	1,500 h	Ayudante.		11,33	17,00	
mt08tan010h	1,050 m	Tubo de acero negro 3"		19,25	20,21	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios		0,44	0,18	
mt27pfi030	0,030 kg	Imprimación.		0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada		4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio		6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares		66,80	1,34	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)		68,20	2,65	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>224,22</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

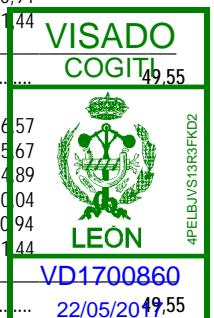
CÓDIGO	RESUMEN	UD	LONGITUD	ANCHURA	ALTAURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
<b>ICS.21.2-333</b>	<b>UD</b>	<b>CIRCULADOR DE CALEFACCION 65-100 F340</b>							
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.				12,06	29,31		
mo056	2,430 h	Ayudante instalador				10,88	26,44		
BOM50-100	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga 50-100				766,73	766,73		
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".				18,40	36,80		
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable				17,59	17,59		
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".				7,10	7,10		
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión				14,99	29,98		
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,				9,90	9,90		
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".				2,34	4,68		
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de				4,36	1,53		
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n				0,63	1,89		
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5				0,42	3,78		
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				935,70	18,71		
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				954,40	28,63		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>								<b>983,07</b>	
<b>18.01.13</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA DE 3 vias 2" PN-10 Motorizada</b>							
mo162	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefador				14,56	7,28		
mtU44FA120-2	1,000 Ud	Válvula de 3 vias 2"				112,27	112,27		
mtSERVO	1,000 ud	Servomotor 0-10 V				33,75	33,75		
mtU44IB110	3,000 Ud	Entronque M 22 x 2"				1,59	4,77		
%C I	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				158,10	4,74		
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				162,80	3,26		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>								<b>166,07</b>	
<b>ICS.10-33</b>	<b>ML</b>	<b>Red Tubería secundario de calefaccion</b>							
mo002	0,300 h	Oficial 1ª.				13,13	3,94		
mo055	0,300 h	Ayudante.				11,33	3,40		
mt08tan010h-1	1,050 m	Tubo de acero 2"				7,72	8,11		
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios				0,44	0,18		
mt27pf030	0,030 kg	Imprimación.				0,78	0,02		
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada				4,22	4,22		
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio				6,63	5,50		
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				25,40	0,51		
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				25,90	0,78		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>								<b>26,66</b>	
<b>ICC06</b>	<b>UD</b>	<b>Punto de llenado automatico</b>							
mo002	1,000 h	Oficial 1ª.				13,13	13,13		
mo055	1,000 h	Ayudante.				11,33	11,33		
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable				2,29	2,29		
mt37cic020aa	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.				36,82	36,82		
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".				2,34	4,68		
mt37sve010bL	1,000 Ud	Válvula de llenado automática				2,19	2,19		
mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".				2,33	2,33		
mt08tan010b	2,000 m	Tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia e				0,87	1,74		
mt08tan210b	0,800 Ud	Accesorios para unión con soldadura de tubo de acero negro con s				0,87	0,70		
mt27pf030	0,020 kg	Imprimación.				0,78	0,02		
mt17coe055di	2,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flex				1,30	2,60		
mt17coe110	0,300 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.				2,59	0,78		
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				78,60	1,57		
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				80,20	2,41		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>								<b>92,50</b>	
<b>ICC07</b>	<b>UD</b>	<b>Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b>							
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.				13,13	2,63		
mo055	0,200 h	Ayudante.				11,33	2,27		
mt37cic050a	1,000 Ud	Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de				55,15	55,15		
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable				2,29	2,29		
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".				2,34	4,68		
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.				1,90	1,90		
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares				68,90	1,38		
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)				70,30	2,11		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>								<b>72,41</b>	

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ICC08</b>	<b>UD Punto de vaciado</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	18,40	
mt08tan010d	13,279 %	Medios Auxiliares	1,09	14,47	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	37,80	0,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	38,50	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>39,69</b>
<b>ICC09</b>	<b>UD Purgador automático de aire</b>				
mo002	0,100 h	Oficial 1ª.	13,13	1,31	
mo055	0,100 h	Ayudante.	11,33	1,13	
mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro	17,86	17,86	
mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	0,10	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	20,40	0,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,80	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>21,43</b>
<b>ICS.10-33-1</b>	<b>ML Aislamiento de Red Tubería 3" existente</b>				
mo002	0,250 h	Oficial 1ª.	13,13	3,28	
mo055	0,250 h	Ayudante.	11,33	2,83	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	15,80	0,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,20	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,64</b>
<b>SUBCAPÍTULO IVBT-2 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 2</b>					
<b>IVBT-2-1</b>	<b>UD Control centralizado Edif Ciclos Formativos</b>				
mo002	2,000 h	Oficial 1ª.	13,13	26,26	
mo055	2,000 h	Ayudante.	11,33	22,66	
CMM04	1,000 ud	Paquete básico de licencia	120,43	120,43	
DDC420	1,000 ud	unidad DDC420	534,71	534,71	
FBS5104	1,000 UD	FBS51/04	196,40	196,40	
PROGRAM-1	1,000 ud	Programacion	257,54	257,54	
PUESTMARCH-1	1,000 ud	Puesta en marcha	128,76	128,76	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.286,80	25,74	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.312,50	39,38	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.351,88</b>
<b>CEDF102</b>	<b>ud Sonda de Temperatura Exterior</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
QAE2120.015	1,000 ud	sonda Exterior TAD	10,44	10,44	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,67</b>
<b>CEDF103</b>	<b>ud Sonda de Temperatura Inmersión</b>				
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersión con Vaina de Latón TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
<b>CEDF104</b>	<b>ud Sonda Presión</b>				
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersión con Vaina de Latón TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>22/05/2019</b>



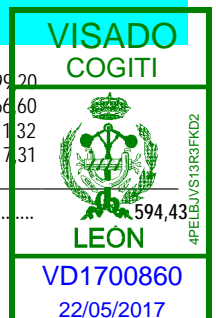
## CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>IVBT-2-5</b>	<b>ud</b>	<b>Cableado Electrico y Sondas de control Edif 2</b>			
mo150	14,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	191,94	
mo153	14,000 h.	Oficial 2ª electricista	14,56	203,84	
mtPVCm20	58,000 m.	TuboAcero M20	0,59	34,22	
mtP15GA020	92,000 m.	Cond. 1000 V G5 2,5 mm2 Cu	0,61	56,12	
mtPEQ-MAT	4,000 ud	Pequeño material	0,49	1,96	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	488,10	9,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	497,80	14,93	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>512,77</b>
<b>IVBT-2-6</b>	<b>ud</b>	<b>Cuadro Eléctrico Edificio 2</b>			
mo150	5,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	68,55	
PIA254P	1,000 ud	IM 25A 4P	15,90	15,90	
ID 2P	2,000 ud	DIFERENCIAL TX3 2/40/30 AC	34,60	69,20	
PIA10A2P	4,000 ud	MAGNET 2P 10A	5,85	23,40	
PIA16A2P	1,000 ud	MAGNET 2P 16A	7,98	7,98	
KM	1,000 ud	Contacto 4P	7,96	7,96	
CONTATOOF	1,000 ud	Contato SD tipo OF	9,57	9,57	
CPM	1,000 ud	Central de medida	92,71	92,71	
ARM	1,000 ud	Armario Metalico	351,31	351,31	
NUM	300,000 ud	numeros y punteras	0,10	30,00	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	676,60	13,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	690,10	20,70	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>710,81</b>
<b>ELEC12</b>	<b>ud</b>	<b>Punto de luz sencillo Estanco</b>			
mo150	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	1,37	
mo220	0,100 h.	Ayudante electricista	13,71	1,37	
mtP15GB010	4,000 m.	Tubo	0,59	2,36	
mtC-1.5	4,000 m.	Cond. 1000 V G3 mm2 Cu 1,5 mm2 Cu	0,31	1,24	
mtP15GK050	1,000 ud	Caja mecan. estanca	0,17	0,17	
mtP15MUB010	1,000 ud	Interruptor unipolar estanco	1,84	1,84	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	8,40	0,17	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,50	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,78</b>
<b>ELEC14</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria estanca LED 25 W L=1569mm</b>			
mo150	0,305 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	4,18	
mo220	0,305 h.	Ayudante electricista	13,71	4,18	
mt4018LD1569	1,000 ud	4018 LED 25W 1569MM	22,10	22,10	
mtP01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,62	0,62	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	31,10	0,62	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	31,70	0,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,65</b>
<b>ELEC15</b>	<b>ud</b>	<b>Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</b>			
O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª	15,72	9,43	
P16ENB060	1,000 ud	FL-200 sup./emp. IP55 IK04 235lm. 1h.	14,88	14,88	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,57	0,57	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	24,90	0,50	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,40	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,14</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

**CAPÍTULO SAL3 SALA CALDERAS EDIFICIO 3 "Juan Pablo II"**  
**SUBCAPÍTULO SAL3-1 ACTUACIONES PREVIAS EDF 3**

<b>E01DIC010</b>	<b>ud</b>	<b>LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE</b>			
O01OA040	20,000 h.	Oficial segunda	14,96	299,20	
O01OA070	20,000 h.	Peón ordinario	13,33	266,60	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	565,80	11,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	577,10	17,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>594,43</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS


CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>E11EPG020</b>	<b>m2 SOLADO DE GRES.</b>				
O010B090	0,410 h. Oficial soldador, alicatador		14,08	5,77	
O010B100	0,410 h. Ayudante soldador, alicatador		13,25	5,43	
O010A070	0,250 h. Peón ordinario		13,33	3,33	
P08EPG020	1,050 m2 Bald.gres prensado 20x20 cm.		2,05	2,15	
P01FA140	3,000 kg Adhesivo en base cemento blanco		0,06	0,18	
P01FJ080	0,500 kg Lechada tapajuntas tradicional		0,06	0,03	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		16,90	0,34	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		17,20	0,52	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>17,75</b>
<b>E27EPA010-2</b>	<b>m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR</b>				
O010B230	0,130 h. Oficial 1ª pintura		13,97	1,82	
O010B240	0,130 h. Ayudante pintura		12,78	1,66	
P25OZ040	0,070 l. E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int		0,93	0,07	
P25EI010	0,300 l. Pint. plást. económica b/color Mate Slam		0,55	0,17	
P25WW220	0,200 ud Pequeño material		0,27	0,05	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		3,80	0,08	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		3,90	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,97</b>
<b>E23DRR040-2</b>	<b>PA ACONDICIONAMIENTOS SALA</b>				
O010A040	8,000 h. Oficial segunda		14,96	119,68	
O010A070	8,000 h. Peón ordinario		13,33	106,64	
PMAL	2,000 UD Paqueño material albañilería		73,19	146,38	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		372,70	7,45	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		380,20	11,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>391,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO SAL3-2 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 3</b>					
<b>SUB350</b>	<b>UD SUBESTACION DE INTERCAMBIO 350 kW</b>				
O010A090	2,000 h. Cuadrilla A		35,13	70,26	
SED300	1,000 ud UFP-63/39 LM49-H-PN10		1.758,71	1.758,71	
SPCOMB80L	1,000 ud SpiroCombi		973,40	973,40	
CONT ENER	1,000 UD Contador de energia completo DN 2"		552,72	552,72	
mt37sve010d	5,000 Ud Válvula de esfera de 2".		18,40	92,00	
mtSERVO-1	1,000 ud Servomotor		114,03	114,03	
mt37www060d	1,000 Ud Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable		17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud Válvula de retención de latón para roscar de 2".		7,10	7,10	
P20WT090	8,000 ud Termómetro, manómetro y purgador		12,44	99,52	
mt37sve010b	8,000 Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".		2,34	18,72	
mt35aia090aba	3,000 m Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n		0,63	1,89	
mt17coe080gc	6,000 m Coquilla cilíndrica moldeada		4,22	25,32	
mt17coe120	2,000 m2 Chapa de aluminio		6,63	13,26	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		3.744,50	74,89	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		3.819,40	114,58	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3.933,99</b>
<b>C1E-2S-1</b>	<b>MI Colector 1entrada - 4 salidas</b>				
mo100	5,000 h Oficial 1ª.		14,56	72,80	
mo173	5,000 h Oficial 1ª cristalero.		14,56	72,80	
mt08tan010h-3	3,000 m Tubo de acero negro 5"		8,33	24,99	
mt08tan010h-1	4,000 m Tubo de acero 2"		7,72	30,88	
mt08tan010h	0,500 m Tubo de acero negro 3"		19,25	9,63	
mtU44FA120-1	1,000 Ud Válvula de esfera "Thisa" H-H 3"		5,22	5,22	
mtU44IB110-6	4,000 Ud Entronque M 22 x 3"		2,39	9,56	
mtU44FA120	4,000 Ud Válvula de esfera "Thisa" H-H 2"		4,77	19,08	
mtU44IB110	4,000 Ud Entronque M 22 x 2"		1,59	6,36	
mt08tan210h	4,000 Ud Accesorios		0,44	1,76	
mt27pfi030	1,000 kg Imprimación.		0,78	0,78	
mt17coe080gc	2,000 m Coquilla cilíndrica moldeada		4,22	8,44	
mt17coe120	2,000 m2 Chapa de aluminio		6,63	13,26	
mtPM	3,000 ud Pequeño material		0,66	1,98	
%MA	2,000 % Medios Auxiliares		277,50	5,55	
%CI	3,000 % Costes indirectos..(s/total)		283,10	8,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>291,58</b>

## CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ICS.11-33</b>	<b>ML RED Tubería primario de calefaccion</b>				
mo002	1,500 h	Oficial 1ª.	13,13	19,70	
mo055	1,500 h	Ayudante.	11,33	17,00	
mt08tan010h	1,050 m	Tubo de acero negro 3"	19,25	20,21	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios	0,44	0,18	
mt27pfi030	0,030 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	66,80	1,34	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	68,20	2,05	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>70,22</b>
<b>ICS.21.2-33</b>	<b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 65-100 F340</b>				
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	12,06	29,31	
mo056	2,430 h	Ayudante instalador	10,88	26,44	
BOM65_100	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga 65-100	580,13	580,13	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	36,80	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,10	7,10	
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presi	14,99	29,98	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,	9,90	9,90	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de	4,36	1,53	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,63	1,89	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,42	3,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	749,10	14,98	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	764,10	22,92	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>787,03</b>
<b>ICS.21.2-3333</b>	<b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 25-60-180</b>				
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	12,06	29,31	
mo056	2,430 h	Ayudante instalador	10,88	26,44	
BOM25-60	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga 25-60	222,50	222,50	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	36,80	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,10	7,10	
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presi	14,99	29,98	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,	9,90	9,90	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de	4,36	1,53	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,63	1,89	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,42	3,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	391,50	7,83	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	399,30	11,98	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>411,31</b>
<b>18.01.13</b>	<b>UD VÁLVULA DE 3 vias 2" PN-10 Motorizada</b>				
mo162	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	14,56	7,28	
mtU44FA120-2	1,000 Ud	Válvula de 3 vias 2"	112,27	112,27	
mtSERVO	1,000 ud	Servomotor 0-10 V	33,75	33,75	
mtU44IB110	3,000 Ud	Entronque M 22 x 2"	1,59	4,77	
%C I	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	158,10	4,74	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	162,80	3,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>166,07</b>
<b>ICS.10-33</b>	<b>ML Red Tubería secundario de calefaccion</b>				
mo002	0,300 h	Oficial 1ª.	13,13	3,94	
mo055	0,300 h	Ayudante.	11,33	3,40	
mt08tan010h-1	1,050 m	Tubo de acero 2"	7,72	8,11	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios	0,44	0,18	
mt27pfi030	0,030 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>27,66</b>

166,07

VISADO  
COGITI



LEÓN

VD1700860

22/05/2017

4PELEBVS13R3FKD2

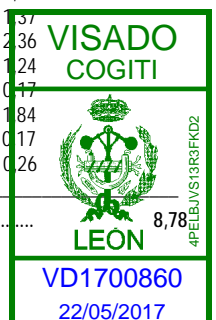
CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ICC06</b>	<b>UD Punto de llenado automatico</b>				
mo002	1,000 h	Oficial 1ª.	13,13	13,13	
mo055	1,000 h	Ayudante.	11,33	11,33	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37cic020aa	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	36,82	36,82	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt37sve010bL	1,000 Ud	Válvula de llenado automática	2,19	2,19	
mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,33	2,33	
mt08tan010b	2,000 m	Tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia e	0,87	1,74	
mt08tan210b	0,800 Ud	Accesorios para unión con soldadura de tubo de acero negro con s	0,87	0,70	
mt27pfi030	0,020 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe055di	2,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flex	1,30	2,60	
mt17coe110	0,300 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	2,59	0,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	78,60	1,57	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	80,20	2,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>82,59</b>
<b>ICC07</b>	<b>UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37cic050a	1,000 Ud	Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de	55,15	55,15	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	1,90	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	68,90	1,38	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	70,30	2,11	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>72,41</b>
<b>ICC08</b>	<b>UD Punto de vaciado</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	18,40	
mt08tan010d	13,279 %	Medios Auxiliares	1,09	14,47	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	37,80	0,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	38,50	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>39,69</b>
<b>ICC09</b>	<b>UD Purgador automático de aire</b>				
mo002	0,100 h	Oficial 1ª.	13,13	1,31	
mo055	0,100 h	Ayudante.	11,33	1,13	
mt37sgl020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro	17,86	17,86	
mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	0,10	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	20,40	0,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,80	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>21,43</b>
<b>ICS.10-33-1</b>	<b>ML Aislamiento de Red Tubería 3" existente</b>				
mo002	0,250 h	Oficial 1ª.	13,13	3,28	
mo055	0,250 h	Ayudante.	11,33	2,83	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	15,80	0,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,20	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>16,64</b>
<b>SUBCAPÍTULO IVBT-3 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 3</b>					
<b>IVBT-3-1</b>	<b>UD Control centralizado Edif Juan Pablo II</b>				
mo002	2,000 h	Oficial 1ª.	13,13	26,26	
mo055	2,000 h	Ayudante.	11,33	22,66	
CMM04	1,000 ud	Paquete básico de licencia	120,43	120,43	
DDC420	1,000 ud	unidad DDC420	534,71	534,71	
FBM018	1,000 ud	unidad FBM018	121,63	121,63	
FBU410	1,000 ud	unidad FBU 410	279,81	279,81	
FBS5104	1,000 UD	FBS51/04	196,40	196,40	
PROGRAM-1	1,000 ud	Programacion	257,54	257,54	
PUESTMARCH-1	1,000 ud	Puesta en marcha	128,76	128,76	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.688,20	33,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.722,00	51,66	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>22/05/2013,62</b>

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CEDF102</b>	<b>ud Sonda de Temperatura Exterior</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
QAE2120.015	1,000 ud	sonda Exterior TAD	10,44	10,44	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,67</b>
<b>CEDF103</b>	<b>ud Sonda de Temperatura Inmersion</b>				
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
<b>CEDF104</b>	<b>ud Sonda Presion</b>				
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
<b>IVBT-3-5</b>	<b>ud Cableado Electrico y Sondas de control Edif 3</b>				
mo150	15,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	205,65	
mo153	15,000 h.	Oficial 2ª electricista	14,56	218,40	
mtPVCm20	68,000 m.	TuboAcero M20	0,59	40,12	
mtP15GA020	105,000 m.	Cond. 1000 V G5 2,5 mm2 Cu	0,61	64,05	
mtPEQ-MAT	5,000 ud	Pequeño material	0,49	2,45	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	530,70	10,61	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	541,30	16,24	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>557,52</b>
<b>IVBT-3-6</b>	<b>ud Cuadro Eléctrico Edificio 3</b>				
mo150	5,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	68,55	
PIA254P	1,000 ud	IM 25A 4P	15,90	15,90	
ID 2P	2,000 ud	DIFERENCIAL TX3 2/40/30 AC	34,60	69,20	
PIA10A2P	5,000 ud	MAGNET 2P 10A	5,85	29,25	
PIA6A2P	1,000 ud	MAGNET 2P 10A	5,37	5,37	
PIA16A2P	1,000 ud	MAGNET 2P 16A	7,98	7,98	
KM	3,000 ud	Contacto 4P	7,96	23,88	
CONTATOOF	3,000 ud	Contato SD tipo OF	9,57	28,71	
CPM	1,000 ud	Central de medida	92,71	92,71	
ARM	1,000 ud	Armario Metalico	351,31	351,31	
NUM	300,000 ud	numeros y punteras	0,10	30,00	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	722,90	14,46	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	737,30	22,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>759,44</b>
<b>ELEC12</b>	<b>ud Punto de luz sencillo Estanco</b>				
mo150	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	1,37	
mo220	0,100 h.	Ayudante electricista	13,71	1,37	
mtP15GB010	4,000 m.	Tubo	0,59	2,36	
mtC-1.5	4,000 m.	Cond. 1000 V G3 mm2 Cu 1,5 mm2 Cu	0,31	1,24	
mtP15GK050	1,000 ud	Caja mecan. estanca	0,17	0,17	
mtP15MUB010	1,000 ud	Interruptor unipolar estanco	1,84	1,84	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	8,40	0,17	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,50	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>8,78</b>

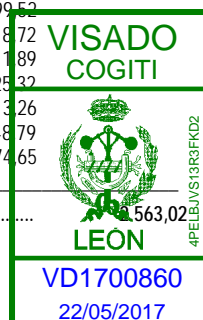
Documento visado electrónicamente con número: VD1700860





CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ELEC14</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria estanca LED 25 W L=1569mm</b>			
mo150	0,305 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	4,18	
mo220	0,305 h.	Ayudante electricista	13,71	4,18	
mt4018LD1569	1,000 ud	4018 LED 25W 1569MM	22,10	22,10	
mtP01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,62	0,62	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	31,10	0,62	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	31,70	0,95	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>32,65</b>
<b>ELEC15</b>	<b>ud</b>	<b>Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</b>			
O010B200	0,600 h.	Oficial 1ª	15,72	9,43	
P16ENB060	1,000 ud	FL-200 sup./emp. IP55 IK04 235lm. 1h.	14,88	14,88	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,57	0,57	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	24,90	0,50	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,40	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,14</b>
<b>CAPÍTULO SAL4 SALA CALDERAS EDIFICIO 4 "Gimnasio"</b>					
<b>SUBCAPÍTULO SAL4-1 ACTUACIONES PREVIAS EDF 4</b>					
<b>E01DIC010</b>	<b>ud</b>	<b>LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE</b>			
O010A040	20,000 h.	Oficial segunda	14,96	299,20	
O010A070	20,000 h.	Peón ordinario	13,33	266,60	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	565,80	11,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	577,10	17,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>594,43</b>
<b>E27EPA010-2</b>	<b>m2</b>	<b>PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR</b>			
O010B230	0,130 h.	Oficial 1ª pintura	13,97	1,82	
O010B240	0,130 h.	Ayudante pintura	12,78	1,66	
P25OZ040	0,070 l.	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	0,93	0,07	
P25EI010	0,300 l.	Pint. plást. económica b/color Mate Slam	0,55	0,17	
P25VW220	0,200 ud	Pequeño material	0,27	0,05	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	3,80	0,08	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,90	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>3,97</b>
<b>E23DRR040-2</b>	<b>PA</b>	<b>ACONDICIONAMIENTOS SALA</b>			
O010A040	8,000 h.	Oficial segunda	14,96	119,68	
O010A070	8,000 h.	Peón ordinario	13,33	106,64	
PMAL	2,000 UD	Paqueño material albañilería	73,19	146,38	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	372,70	7,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	380,20	11,41	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>391,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO SAL4-2 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 4</b>					
<b>SUB80</b>	<b>UD</b>	<b>SUBESTACION DE INTERCAMBIO 80 kW</b>			
O010A090	2,000 h.	Cuadrilla A	35,13	70,26	
SED80	1,000 ud	UFP-54/15 MH37-C1-PN10	453,77	453,77	
SPCOMB80L	1,000 ud	SpiroCombi	973,40	973,40	
CONT ENER	1,000 UD	Contador de energia completo DN 2"	552,72	552,72	
mt37sve010d	5,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	92,00	
mtSERVO-1	1,000 ud	Servomotor	114,03	114,03	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,10	7,10	
P20WT090	8,000 ud	Termómetro, manómetro y purgador	12,44	99,52	
mt37sve010b	8,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	18,72	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,63	1,89	
mt17coe080gc	6,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	25,32	
mt17coe120	2,000 m2	Chapa de aluminio	6,63	13,26	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	2.439,60	48,79	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2.488,40	74,65	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>563,02</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>C1E-2S</b>	<b>MI</b>	<b>Colector 1entrada - 3 salidas</b>			
mo100	5,000 h	Oficial 1ª.	14,56	72,80	
mo173	5,000 h	Oficial 1ª cristalero.	14,56	72,80	
mt08tan010h-3	3,000 m	Tubo de acero negro 5"	8,33	24,99	
mt08tan010h-1	4,000 m	Tubo de acero 2"	7,72	30,88	
mt08tan010h	0,500 m	Tubo de acero negro 3"	19,25	9,63	
mtU44FA120-1	1,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 3"	5,22	5,22	
mtU44IB110-6	3,000 Ud	Entronque M 22 x 3"	2,39	7,17	
mtU44FA120	3,000 Ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 2"	4,77	14,31	
mtU44IB110	4,000 Ud	Entronque M 22 x 2"	1,59	6,36	
mt08tan210h	4,000 Ud	Accesorios	0,44	1,76	
mt27pfi030	1,000 kg	Imprimación.	0,78	0,78	
mt17coe080gc	2,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	8,44	
mt17coe120	2,000 m2	Chapa de aluminio	6,63	13,26	
mtPM	3,000 ud	Pequeño material	0,66	1,98	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	270,40	5,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	275,80	8,27	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>284,06</b>
<b>ICS.11-33</b>	<b>ML</b>	<b>RED Tubería primario de calefaccion</b>			
mo002	1,500 h	Oficial 1ª.	13,13	19,70	
mo055	1,500 h	Ayudante.	11,33	17,00	
mt08tan010h	1,050 m	Tubo de acero negro 3"	19,25	20,21	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios	0,44	0,18	
mt27pfi030	0,030 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	66,80	1,34	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	68,20	2,05	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>70,22</b>
<b>ICS.21.2-3333</b>	<b>UD</b>	<b>CIRCULADOR DE CALEFACCION 25-60-180</b>			
mo003	2,430 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	12,06	29,31	
mo056	2,430 h	Ayudante instalador	10,88	26,44	
BOM25-60	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga 25-60	222,50	222,50	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	36,80	
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	17,59	17,59	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,10	7,10	
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 2", para una presión	14,99	29,98	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,	9,90	9,90	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de	4,36	1,53	
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,63	1,89	
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,42	3,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	391,50	7,83	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	399,30	11,98	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>411,31</b>
<b>18.01.13</b>	<b>UD</b>	<b>VÁLVULA DE 3 vias 2" PN-10 Motorizada</b>			
mo162	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	14,56	7,28	
mtU44FA120-2	1,000 Ud	Válvula de 3 vias 2"	112,27	112,27	
mtSERVO	1,000 ud	Servomotor 0-10 V	33,75	33,75	
mtU44IB110	3,000 Ud	Entronque M 22 x 2"	1,59	4,77	
%C I	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	158,10	4,74	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	162,80	3,26	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>466,07</b>

**VISADO  
COGITI**



**LEÓN**

**VD1700860**

**22/05/2017**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>ICS.10-33</b>	<b>ML Red Tubería secundario de calefaccion</b>				
mo002	0,300 h	Oficial 1ª.	13,13	3,94	
mo055	0,300 h	Ayudante.	11,33	3,40	
mt08tan010h-1	1,050 m	Tubo de acero 2"	7,72	8,11	
mt08tan210h	0,400 Ud	Accesorios	0,44	0,18	
mt27pf030	0,030 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,66</b>
<b>ICC06</b>	<b>UD Punto de llenado automatico</b>				
mo002	1,000 h	Oficial 1ª.	13,13	13,13	
mo055	1,000 h	Ayudante.	11,33	11,33	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37cic020aa	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	36,82	36,82	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt37sve010bL	1,000 Ud	Válvula de llenado automática	2,19	2,19	
mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,33	2,33	
mt08tan010b	2,000 m	Tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia e	0,87	1,74	
mt08tan210b	0,800 Ud	Accesorios para unión con soldadura de tubo de acero negro con s	0,87	0,70	
mt27pf030	0,020 kg	Imprimación.	0,78	0,02	
mt17coe055di	2,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flex	1,30	2,60	
mt17coe110	0,300 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	2,59	0,78	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	78,60	1,57	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	80,20	2,41	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>82,59</b>
<b>ICC07</b>	<b>UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37cic050a	1,000 Ud	Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de	55,15	55,15	
mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	2,29	2,29	
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,34	4,68	
mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	1,90	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	68,90	1,38	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	70,30	2,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>72,41</b>
<b>ICC08</b>	<b>UD Punto de vaciado</b>				
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	18,40	
mt08tan010d	13,279 %	Medios Auxiliares	1,09	14,47	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	37,80	0,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	38,50	1,16	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>39,69</b>
<b>ICC09</b>	<b>UD Purgador automático de aire</b>				
mo002	0,100 h	Oficial 1ª.	13,13	1,31	
mo055	0,100 h	Ayudante.	11,33	1,13	
mt37sql020d	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro	17,86	17,86	
mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,90	0,10	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	20,40	0,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	20,80	0,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>41,43</b>
<b>ICS.10-33-1</b>	<b>ML Aislamiento de Red Tubería 3" existente</b>				
mo002	0,250 h	Oficial 1ª.	13,13	3,28	
mo055	0,250 h	Ayudante.	11,33	2,83	
mt17coe080gc	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	4,22	
mt17coe120	0,829 m2	Chapa de aluminio	6,63	5,50	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	15,80	0,32	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,20	0,49	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>16,64</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>AEROT</b>	<b>ud</b>	<b>SISTEMA AEROTERMO PRODUCCION ACS</b>			
mo100	5,000 h	Oficial 1ª.	14,56	72,80	
mo173	5,000 h	Oficial 1ª cristalero.	14,56	72,80	
AERO	1,000 Ud	Aeroterminia 301E	2.385,94	2.385,94	
mt37sve010g	4,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2".	10,73	42,92	
mt38www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de A.C.S.	8,96	8,96	
mt37svr010c	2,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,10	14,20	
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm,	9,90	9,90	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	2.607,50	52,15	
%C I	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2.659,70	79,79	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>2.739,46</b>
<b>CONTENERG</b>	<b>ud</b>	<b>CONTADOR ENERGÍA</b>			
O010A090	2,000 h.	Cuadrilla A	35,13	70,26	
CONT ENER	1,000 UD	Contador de energia completo DN 2"	552,72	552,72	
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de 2".	18,40	36,80	
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 2".	7,10	7,10	
mt17coe080gc	6,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada	4,22	25,32	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	692,20	13,84	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	706,00	21,18	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>727,22</b>
<b>FOT08</b>	<b>m.</b>	<b>TUBERIA PPR 40MM faser s4/sdr9.POLIPROPILENO PN-20 40x6,7mm</b>			
O010B170	0,160 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,63	0,26	
P17LT050	1,000 m.	Tubo PP-R 40	7,96	7,96	
P17LP050	0,300 ud	Codo 90º	1,16	0,35	
P17LP210	0,100 ud	Manguito	1,28	0,13	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	8,70	0,17	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,90	0,27	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>9,14</b>
<b>SUBCAPÍTULO IVBT-4 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 4</b>					
<b>IVBT-4-1</b>	<b>UD</b>	<b>Control centralizado Edif Gimnasio</b>			
mo002	2,000 h	Oficial 1ª.	13,13	26,26	
mo055	2,000 h	Ayudante.	11,33	22,66	
CMM04	1,000 ud	Paquete básico de licencia	120,43	120,43	
DDC420	1,000 ud	unidad DDC420	534,71	534,71	
FBM018	1,000 ud	unidad FBM018	121,63	121,63	
FBU410	1,000 ud	unidad FBU 410	279,81	279,81	
PROGRAM-1	1,000 ud	Programacion	257,54	257,54	
PUESTMARCH-1	1,000 ud	Puesta en marcha	128,76	128,76	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	1.491,80	29,84	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1.521,60	45,65	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>1.567,29</b>
<b>CEDF102</b>	<b>ud</b>	<b>Sonda de Temperatura Exterior</b>			
mo002	0,200 h	Oficial 1ª.	13,13	2,63	
mo055	0,200 h	Ayudante.	11,33	2,27	
QAE2120.015	1,000 ud	sonda Exterior TAD	10,44	10,44	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	25,40	0,51	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,90	0,78	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>26,67</b>
<b>CEDF103</b>	<b>ud</b>	<b>Sonda de Temperatura Inmersion</b>			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>
<b>CEDF104</b>	<b>ud</b>	<b>Sonda Presion</b>			
mo002	0,500 h	Oficial 1ª.	13,13	6,57	
mo055	0,500 h	Ayudante.	11,33	5,67	
TVD1-Z TD1	1,000 ud	sonda Inmersion con Vaina de Laton TVD1-Z TD1	24,89	24,89	
CONEX	1,000 ud	conexion electrica puto de control	10,04	10,04	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	47,20	0,94	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,10	1,44	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>					<b>49,55</b>

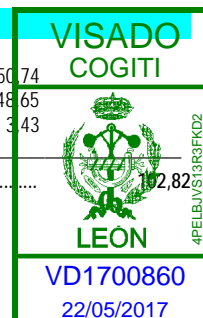
CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>IVBT-4-5</b>	<b>ud</b>	<b>Cableado Electrico y Sonadas de control Edif 4</b>			
mo150	15,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	205,65	
mo153	15,000 h.	Oficial 2ª electricista	14,56	218,40	
mtPVCm20	70,000 m.	TuboAcero M20	0,59	41,30	
mtP15GA020	115,000 m.	Cond. 1000 V G5 2,5 mm2 Cu	0,61	70,15	
mtPEQ-MAT	5,500 ud	Pequeño material	0,49	2,70	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	538,20	10,76	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	549,00	16,47	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>565,43</b>
<b>IVBT-4-6</b>	<b>ud</b>	<b>Cuadro Eléctrico Gimnasio</b>			
mo150	5,000 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	68,55	
PIA254P	1,000 ud	IM 25A 4P	15,90	15,90	
ID 2P 25	1,000 ud	DIFERENCIAL TX3 2/25/30 AC	29,66	29,66	
ID 2P	2,000 ud	DIFERENCIAL TX3 2/40/30 AC	34,60	69,20	
PIA10A2P	5,000 ud	MAGNET 2P 10A	5,85	29,25	
PIA16A2P	2,000 ud	MAGNET 2P 16A	7,98	15,96	
KM	3,000 ud	Contactador 4P	7,96	23,88	
CONTATOOF	3,000 ud	Contato SD tipo OF	9,57	28,71	
CPM	1,000 ud	Central de medida	92,71	92,71	
ARM	1,000 ud	Armario Metalico	351,31	351,31	
NUM	300,000 ud	numeros y punteras	0,10	30,00	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	755,10	15,10	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	770,20	23,11	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>793,34</b>
<b>ELEC12</b>	<b>ud</b>	<b>Punto de luz sencillo Estanco</b>			
mo150	0,100 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	1,37	
mo220	0,100 h.	Ayudante electricista	13,71	1,37	
mtP15GB010	4,000 m.	Tubo	0,59	2,36	
mtC-1.5	4,000 m.	Cond. 1000 V G3 mm2 Cu 1,5 mm2 Cu	0,31	1,24	
mtP15GK050	1,000 ud	Caja mecan. estanca	0,17	0,17	
mtP15MUB010	1,000 ud	Interruptor unipolar estanco	1,84	1,84	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	8,40	0,17	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	8,50	0,26	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,78</b>
<b>ELEC14</b>	<b>ud</b>	<b>Luminaria estanca LED 25 W L=1569mm</b>			
mo150	0,305 h.	Oficial 1ª electricista	13,71	4,18	
mo220	0,305 h.	Ayudante electricista	13,71	4,18	
mt4018LD1569	1,000 ud	4018 LED 25W 1569MM	22,10	22,10	
mtP01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,62	0,62	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	31,10	0,62	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	31,70	0,95	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>32,65</b>
<b>ELEC15</b>	<b>ud</b>	<b>Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</b>			
O010B200	0,600 h.	Oficial 1ª	15,72	9,43	
P16ENB060	1,000 ud	FL-200 sup./emp. IP55 IK04 235lm. 1h.	14,88	14,88	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,57	0,57	
%MA	2,000 %	Medios Auxiliares	24,90	0,50	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	25,40	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>26,14</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

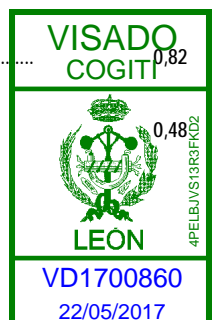
**CAPÍTULO OTR.AC OTRAS ACTUACIONES**

<b>E01DFL040</b>	<b>m2</b>	<b>DEMOLICION EDIFICIO DEPOSITO</b>			
O010A060	3,650 h.	Peón especializado	13,90	50,74	
O010A070	3,650 h.	Peón ordinario	13,33	48,65	
M06MR010	0,800 h.	Martillo manual rompedor eléct. 16 kg.	4,29	3,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>102,82</b>



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E02SA010	m2	RESTITUCION DEL TERRENO			
O01OA070	0,080 h.	Peón ordinario	13,33	1,07	
M05PN010	0,030 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	38,70	1,16	
M07CB010	0,045 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	24,55	1,10	
M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	53,22	0,80	
M08RN010	0,085 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 3 t.	31,76	2,70	
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,24	0,50	
P01AA010	1,000 m3	Tierra vegetal	7,92	7,92	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,25</b>
E01DIS100	ud	INERTIZADO DEPOSITO DE GASOLEO			
O01OA040	10,000 h.	Oficial segunda	14,96	149,60	
O01OA070	10,000 h.	Peón ordinario	13,33	133,30	
U04JH005	20,000 M3	hormigon pobre	6,65	133,00	
U42GA001	5,000 m3	residuos petroliferos	26,09	130,45	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>546,35</b>
E22DG060	ud	RETIRADA DEPÓSITO AEREO 8.000 l.			
O01OB170	15,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,63	24,45	
O01OB180	15,000 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	14,91	223,65	
M02GE020	2,000 h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	48,80	97,60	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>345,70</b>
<b>CAPÍTULO C.23 SEGURIDAD</b>					
PC		PROTECCIONES COLECTIVAS			
09.01.02	4,000 ud	SEÑAL TRÁFICO BOLSA PLÁSTICO	4,96	19,84	
09.01.03	50,000 m.	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE	1,61	80,50	
09.01.04	50,000 ud	CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=50	3,01	150,50	
09.01.05	4,000 ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	7,58	30,32	
09.01.07	50,000 ud	PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO	3,04	152,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>433,16</b>
PI		PROTECCIONES INDIVIDUALES			
09.02.01	5,000 ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUST. ATALAJES	17,15	85,75	
09.02.02	5,000 ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	12,86	64,30	
09.02.03	10,000 ud	JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	0,76	7,60	
09.02.04	10,000 ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0,49	4,90	
09.02.05	1,000 ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	14,85	14,85	
09.02.06	5,000 ud	MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN	14,28	71,40	
09.02.07	2,000 ud	TRAJE IMPERMEABLE	5,80	11,60	
09.02.08	5,000 ud	PAR GUANTES VACUNO	13,51	67,55	
09.02.09	20,000 ud	PAR GUANTES AISLANTES 1000 V.	22,94	458,80	
09.02.10	2,000 ud	PAR DE BOTAS DE AGUA DE SEGURIDAD	21,01	42,02	
09.02.11	5,000 ud	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD	22,80	114,00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>942,77</b>
<b>CAPÍTULO C.24 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
EG2_001	m2	Res nat pétreo EDIFICACIÓN			
			Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,74</b>
EG2_002	m2	Res nat no pétreo EDIFICACIÓN			
			Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,31</b>
EG2_003	m2	Res pot peligrosos EDIFICACIÓN			
			Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,82</b>
EG3_001	m2	Otros costes ges res EDIFICACIÓN			
			Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0,480</b>



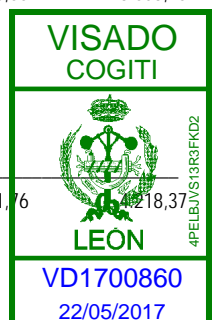
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	------------------------------------	----------	--------	---------

## Mediciones y presupuesto

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

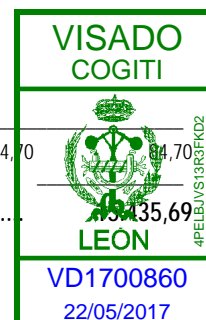


CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 SALA DE CALDERAS CENTRAL DE CALOR</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL</b>					
01.01.01	m2 DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO e=15/25 cm. Demolición y levantado de pavimentos, para la instalación de la caseta, de 15/25 cm. de espesor, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.				
			78,75	11,54	908,78
01.01.02	m3 EXCAVACIÓN CIM. Y POZOS TIERRA Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.				
			12,80	16,86	215,81
01.01.03	m3 HORMIGON CIMENTACION Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.				
			12,96	76,69	993,90
01.01.04	m2 ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, incluso lamina de polietileno que dificulte el paso del agua. i/pp de extendido y compactado con pisón.				
			32,40	6,89	223,24
01.01.05	m2 SOLERA HORMIGON Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas, fratasado mecánico con cuarzo gris a razón de 5 kg/m2.				
			45,00	36,12	1.625,40
01.01.06	m2 CONSTRUCCION DE ACERA Construcción de acera perimetral a la caseta mediante colocación, extendido y alisado de hormigón, aplicación del endurecedor coloreado, incluso p.p. de colocacion de bordillo prefabricado de hormigón. Texturado del hormigón a elegir por la D.F. y aplicación de resina de acabado. Corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.				
			38,25	15,62	597,47
01.01.07	m2 CERRAMIENTO Panel prefabricado de hormigon para cerramiento exterior de nave, de 20 cm de espesor, aligerados, colocados en horizontal acabado Color hormigón gris liso de molde pintado por cara exterior y gris natural con regleado manual por el interior. Incluso Sellado exterior de cerramientos con fondo de PVC, a base de masilla de poliuretano y/o silicona neutra, Anclajes antioxidantes para cerramientos, acabado en blanco. Totalmente montado y terminado				
			153,00	23,55	3.603,15
01.01.08	kg ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.				
			2.396,80	1,76	4.218,37





CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.09	<b>m2 CUB.PANEL I/REMATES</b> Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,8 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud.				
			45,60	37,03	1.688,57
01.01.10	<b>m. REMATE LATERAL ACERO GALV. 50</b> Remate lateral de chapa de acero galvanizado de 50 cm. lacado en Rojo, desarrollo colocado en canto de muro vertical y tejado de panel, incluso parte proporcional de solapes y elementos de fijación, según NTE/QTG-11. Medido en verdadera magnitud.				
			27,00	15,67	423,09
01.01.11	<b>m. CANALÓN PRELACADO CUAD.DES. 333mm.</b> Canalón visto de chapa de acero prelacada de 0,6 mm. de espesor de sección cuadrada con un desarrollo de 333 mm., aislado, fijado al alero mediante soportes lacados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa prelacada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.				
			12,00	12,38	148,56
01.01.12	<b>ud PUERTA CORTAF. E2I-60 1H. 90x210 cm</b> Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,90x2,10 m., homologada E12-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).				
			2,00	120,97	241,94
01.01.13	<b>ud PUERTA CORTAF. E12-60 200x210 cm</b> Puerta metálica cortafuegos de dos hojas pivotantes de 2,00x2,10 m., homologada E12-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno .				
			1,00	419,98	419,98
01.01.14	<b>ud REJILLA VENTILACIÓN 60x50</b> Rejilla para ventilación de cámara de aire de 60x50 cm. ejecutada con perfiles de acero laminado en frío, galvanizados, doble agrafado y construida con tubular 50x15x1,5 en bastidor, lamas fijas de espesor mínimo 0,8 mm., patillas de fijación, i/recibido de albañilería.				
			1,00	42,73	42,73
01.01.15	<b>ud REJILLA VENTILACIÓN 150x50</b> Rejilla para ventilación de cámara de aire de 150x50 cm. ejecutada con perfiles de acero laminado en frío, galvanizados, doble agrafado y construida con tubular 50x15x1,5 en bastidor, lamas fijas de espesor mínimo 0,8 mm., patillas de fijación, i/recibido de albañilería.				
			1,00	84,70	84,70
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL .....</b>					<b>354,35,69</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PRODUCCION DE CALOR</b>					
01.02.01	<p><b>UD Grupo Térmico BUDEROS LOGANO GE515</b></p> <p>Suministro, Instalación y colocación de equipo generación de calor marca BUDERUS modelo LOGANO GE515 ó similar, de potencia térmica útil total de 510 kW, Caldera de fundición de baja temperatura a gas natural, rendimiento del 96 % , tres pasos de humos por elementos, Tecnología Thermostream con principio anticondensación por lo que no necesita temperatura mínima de retorno. Combustión óptima y bajas emisiones de contaminantes por quemador progresivo WEISHAUPT para Gas Natural modelo WM GL 10/2 A ZM-LN o similar de superiores características técnicas. Incluye: regulación Logamatic 4212, módulo ZM427, ensamblaje tipo 510, cepillos de limpieza, colocación y fijación de la unidad, nivelación de los elementos, Conexionado con las redes de conducción de agua, salubridad, calefacción y eléctrica incluso llaves de aislamiento. Totalmente instalado, colocado con la utilización de todos los medios auxiliares y de seguridad necesarios para la correcta ejecución de la unidad, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			2,00	14.215,44	28.430,88
01.02.02	<p><b>ML CHIMENEA AISLADA INOX/INOX 300 mm.</b></p> <p>Suministro y colocación de chimenea de calefacción completa, aislada de doble pared lisa de 300 mm. de diámetro interior, fabricada interior y exteriormente en acero inoxidable, con piezas especiales, codos, tes, tapa de recogidas de hollines, cono de salida y reguladores de tiro. homologada.</p>				
			30,00	143,88	4.316,40
01.02.03	<p><b>MI Colector 1entrada - 5 salidas</b></p> <p>Colector de calefacción con 1 entrada de 3" y 5 salidas de 2" con llaves de aislamiento PN10 con bridas, 3 picajes de 1/2" para sondas de presión y temperatura con vaina de inmersión apropiada. Construido en tubo de acero negro, de 8" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, manguitos, bridas, vainas, elementos de Anclaje, fijación así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			2,00	958,94	1.917,88
01.02.04	<p><b>ML RED Tubería primario de calefacción</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de caldera con colector, formada por tubo de acero negro, de 3" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			60,00	44,52	2.671,20
01.02.05	<p><b>ML Red Tubería de calefacción</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de colector con red de calor enterrada, formada por tubo de acero negro, de 2" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			40,00	26,66	1.066,40

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



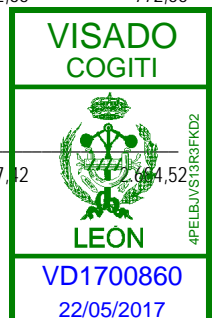
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.06	<p><b>UD Punto de llenado automatico</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de llenado automático de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, dos manos de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvula de llenado automática, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Colocación del aislamiento.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	82,59	82,59
01.02.07	<p><b>UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b></p> <p>Suministro e instalación de contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de impulsos, para roscar, de 15 mm de diámetro nominal y temperatura máxima del líquido conducido 120°C, incluso filtro retenedor de residuos, 2 válvulas de corte para aislamiento de equipo, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>		1,00	72,41	72,41
01.02.08	<p><b>UD Punto de vaciado</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		9,00	39,69	357,21
01.02.09	<p><b>UD Purgador automático de aire</b></p> <p>Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>		12,00	21,43	257,16
01.02.10	<p><b>UD SEPARADOR DE BURBUJAS</b></p> <p>Suministro e instalación de eliminador automático de microburbujas de aire y otros gases marca Sedical-Spirotech, modelo Spirovent BA125F o equivalente sujeto a aprobación de .a D.F., con diseño en línea con la tubería en ejecución estándar para un caudal nominal de 72 m³/h. Longitud de montaje 635 mm. Para trabajar con temperaturas mínima/máxima del fluido 0°C/110 °C y presiones mínima/máxima de 0 bar/10 bar. Equipado con válvula de purga sin fugas con diseño antibloqueo y conexión roscada R 1/2" para conducto de purga o válvula antiretorno. Con drenaje inferior opcional por conexión roscada RH 1/2" BSP (suministrado con tapón) para drenaje inferior opcional. Construcción sólida para una larga duración libre de mantenimiento y apta para funcionamiento continuo. La instalación de este equipo deberá realizarse siempre en vertical con la válvula de purga en el punto más alto, con una altura libre de montaje mínima, medida desde el eje de la tubería, de 560mm. INSTALADO Y CONEXIONADO</p>		1,00	1.330,32	1.330,32

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

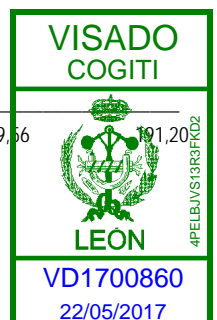


CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.11	<p><b>UD SEPARADOR DE LODOS</b></p> <p>Suministro e instalación de eliminador automático de lodos marca Sedical-Spirotech modelo Spirotrap BF125F o equivalente sujeto a aprobación de .a D.F.con diseño en línea con la tubería en ejecución estándar para un caudal nominal de 72 m³/h. Longitud de montaje 635mm. Para trabajar con temperaturas mínima/máxima del fluido 0°C/110 °C y presiones mínima/máxima de 0 bar/10 bar. Con Spirotubo de alta eficiencia de decantación de lodos y gran capacidad de recogida que permite una baja frecuencia de limpieza. Con válvula de corte manual de bola con terminación en rosca RH 1" para extracción del lodo recogido. Esta válvula se suministra por separado y deberá ser montada en obra por el instalador. Construcción válida par una larga duración y apta para funcionamiento continuo. La instalación de este equipo deberá realizarse siempre en vertical con la válvula de extracción de lodos en el punto más bajo, con una altura libre de montaje mínima, medida desde la conexión de esta válvula hasta el eje de la tubería, de 955mm.</p>		1,00	1.618,78	1.618,78
01.02.12	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 80/12</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca SEDICAL, modelo AM 80/12-B PN6, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm. Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, valvula de retencion, manquitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		2,00	1.549,56	3.099,12
01.02.13	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 80/18</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca SEDICAL, modelo AM 80/18-B, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm.Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, valvula de retencion, manquitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	1.625,26	1.625,26
01.02.14	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 40/12</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca SEDICAL, modelo AM 40/12-B, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm.Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, valvula de retencion, manquitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	772,66	772,66
01.02.15	<p><b>UD VÁLVULA MOTORIZADA</b></p> <p>Válvula mariposa Fundicion/Rilsan PN-10 de 3", motorizada con servomotor Marca Cepra WM50+SB o similar, todo-nada, tension 220V50Hz y dos finales de carrera. Instalada, incluso bridas, pequeño material y accesorios.</p>		6,00	447,42	2.684,52

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.16	UD MANÓMETRO DE 0 A 15 bar Manómetro con lira para instalación en colectores o tubería de 0 a 15 bar.		6,00	10,70	64,20
01.02.17	UD TERMÓMETRO INMERSION Termómetro de inmersión para instalar en tubería de calefacción desde 8°C a 200°C, con glicerina y con un diámetro de 63 mm, incluso picaje y llave de aislamiento, totalmente montado y en funcionamiento.		7,00	15,62	109,34
01.02.18	UD Vaso de Expansion 400L Vaso de expansión de 400 litros Sedical Reflex N 400/6 o similar para sistema cerrado de calefacción y clima. conexiones roscadas R 1". membrana no recambiable según DIN 4807. presión de fábrica 1.5 bar (nitrógeno). temperatura máx. en continuo de la membrana 70°C. presión y temperatura de diseño máximas 6bar/120°C. Incluso picaje, manometro y valvula de seguridad adecuada, totalmente montado y en funcionamiento.		1,00	605,63	605,63
01.02.19	UD Vaso de Expansion 300L Vaso de expansión de 300 litros Sedical Reflex N 300/6 o similar para sistema cerrado de calefacción y clima. conexiones roscadas R 1". membrana no recambiable según DIN 4807. presión de fábrica 1.5 bar (nitrógeno). temperatura máx. en continuo de la membrana 70°C. presión y temperatura de diseño máximas 6bar/120°C. Incluso picaje, manometro y valvula de seguridad adecuada, totalmente montado y en funcionamiento.		2,00	383,93	767,86
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PRODUCCION DE CALOR.....</b>					<b>51.850,02</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 FONTANERIA Y SANEAMIENTO</b>					
01.03.01	m. BAJANTE PRELACADA D110 mm. Bajante de chapa de acero prelacada de 110 mm. de diámetro, instalada con p.p. de conexiones, codos, abrazaderas, etc.		10,00	8,55	85,50
01.03.02	ud ARQUETA REGISTRABLE PREF. HM Dim 60 cm Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm., medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, incluso excavación y relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		1,00	80,73	80,73
01.03.03	m. CANALIZACION TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y excavación tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		20,00	9,66	191,20



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.04	<b>ud SUMIDERO PVC CON REJILLA</b> Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 250x250 mm. y con salida vertical de 90-110 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.		2,00	19,86	39,72
01.03.05	<b>ud SUMIDEROS PVC DN 40-50</b> Sumidero sifónico de PVC vertical de 40-50 mm.; para recogida de aguas de vaciado de instalacion de sala de calderas, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.		8,00	11,22	89,76
01.03.06	<b>ud ACOMETIDA DN40 mm.1" POLIETIL.</b> Acometida a la red general de agua DN40 mm. desde cuarto tecnico situado en las proximidades de la nueva sala, hasta sala de calderas, hasta una longitud máxima de hasta 100 m., realizada con tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM ]20/P/20/I de 15 cm de espesor.		1,00	308,67	308,67
01.03.07	<b>ud CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO</b> Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención, un filtro y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		1,00	107,60	107,60
01.03.08	<b>m. TUBERIA PPR 40MM faser s4/sdr9.POLIPROPILENO PN-20 40x6,7mm</b> Tubería de polipropileno PPR de D=40x 4.5, marca ABN Pipe Sy stems o similar a aprobar por la D.F., modelo Eco-Sis CT Faser de la serie 4 con un SDR 9, s/ UNE EN ISO 15874 para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando		50,00	9,14	457,00
01.03.09	<b>ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 3/8" 12mm.</b> Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 3/8" (12 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, incluso tramo conexion con red genral de PP-R de 40. Totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		1,00	6,47	6,47

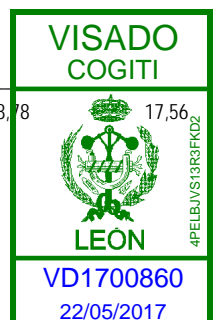
**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 FONTANERIA Y SANEAMIENTO**


CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACION ELECTRICA CENTRAL TERMICA</b>					
01.04.01	<p><b>ud INSTALACION PROTECCION EN CABECERA</b></p> <p>Instalacion de proteccion en cuadro general IES Leonardo Da Vinci, formada apartamenta electrica marca Schneider/ABB o similar, consistente en:            Interruptor Magnetotermico de 25A/4P/10KA            Interruptor diferencial selectivo 40A/300mA 4P            Completo y montado. Incluso, medios auxiliares, punteras, puentes, materiales complementarios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, esquema unifilar en el interior del cuadro.</p>				
			15,00	97,30	1.459,50
01.04.02	<p><b>m. LÍN.SUBTERRANEA BAJO ACERA 4X16 4x16mm2+TTx16 mm2 Cu RZ1 K (AS)</b></p> <p>Línea de distribución en baja tensión, desde el cuarto tecnico situado en las proximidades de la sala de calderas hasta cuadro general sala de calderas, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 4x16mm2+TTx16mm2 constituido por CINCO conductores de cobre de 16 de sección y aislamiento RZ1-K AS libre de halogenos, en instalación subterránea bajo tubo corrugado de doble pared DN40, bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de tubo, tendido de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios mecanicos, colocación de cinta de señalización, reposición de acera; incluso con parte proporcional de retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.</p>				
			10,00	19,37	193,70
01.04.03	<p><b>ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA</b></p> <p>Toma de tierra independiente con pica de cobre de D=15mm, 2 m longitud, cable de cobre de 35 mm2, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</p>				
			1,00	117,74	117,74
01.04.04	<p><b>ud CUADRO SALA DE CALDERAS</b></p> <p>CUADRO SALA DE CALDERAS -Cuadro metalico de superficie, Schneider o similar, con puerta, indice de protección IP 55 IK 08, para protección y mando de la sala de calderas, con amplitud suficiente para contener la apartamenta de proteccion electrica y la apartamenta de control y mando y una prevision de aumento en un 40 % de portecciones, incluido carriles, embarrados, borneros para la salida de circuitos y las sondas, punteras y numecion de todos los cables en ambos extremos. Las protecciones seran las indicadas en EL ESQUEMA DE PROYECTO de la marca Schneider/ABB o similar, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 IG 4P/25A</li> <li>1 Descargador de Sobretensiones</li> <li>1 PM central de medida con comunicacion M-BUS</li> <li>1 Contacr 25A 4P+Na-Nc</li> <li>1 ID 4P/25A/30mA</li> <li>1 ID 2P/25A/30mA</li> <li>2 Magnetermicos 2P 6 A</li> <li>5 Magnetermicos 2P 10 A</li> <li>2 Magnetermicos 2P 16 A</li> <li>2 IT+OF IIIP/ 2,5-4 A</li> <li>4 Contacto auxiliar OF</li> <li>4 Contacres 25A 3P</li> <li>2 Contacres 25A 2P</li> </ul> <p>Completo y montado. Incluso, ayudas de albañileria para su correcta ubicacion, medios auxiliares, punteras, puentes, materiales complementarios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, esquema unifilar en el interior del cuadro.</p>				
			1,00	953,61	953,61

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.05	m BANDEJA DE REJILLA METÁLICA 200 x 55 mm Suministro y colocación de bandeja de rejilla metálica 200x55 mm. con tapa y separadores, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Conforme al reglamento electrotécnico de baja tensión. Con continuidad eléctrica a efectos de protección de TT.				
			20,00	8,33	166,60
01.04.06	m CIRCUITO DE DISTRIBUCION 4x2.5 + TT2.5 + TUBO ACERO Circuito de potencia para una intensidad máxima de 16 A. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 2.5 mm2 de sección y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V libre de halógenos. colocado bajo tubo de Acero. Incluso p.p. de tubo para acometida a canalización, cajas de registro, regletas de conexión, ayudas de albañilería, pasamuros necesarios y pequeño material auxiliar.				
			40,00	2,75	110,00
01.04.07	m CIRCUITO MONOFASICO ALUMBRADO + TUBO ACERO Circuito iluminación realizado con, conductores de cobre de 1,5 mm2 y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V libre de halógenos, en sistema monofásico (fase, neutro y tierra), colocado bajo tubo de Acero liso. Incluso p.p. de tubo para acometida a canalización, cajas de registro, regletas de conexión, ayudas de albañilería, pasamuros necesarios y pequeño material auxiliar.				
			60,00	2,46	147,60
01.04.08	m CIRCUITO MONOFASICA FUERZA Circuito para tomas de uso general, realizado con conductores de cobre de 2,5 mm2 y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V libre de halógenos, en sistema monofásico (fase, neutro y tierra), colocado en canalización existente. Incluso p.p. de tubo para acometida a canalización, cajas de registro, regletas de conexión, ayudas de albañilería, pasamuros necesarios y pequeño material auxiliar.				
			202,00	1,95	393,90
01.04.09	m CIRCUITO MONOFASICA FUERZA + TUBO ACERO Circuito para tomas de uso general, realizado con conductores de cobre de 2,5 mm2 y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V libre de halógenos, en sistema monofásico (fase, neutro y tierra), colocado bajo tubo de Acero liso. Incluso p.p. de tubo para acometida a canalización, cajas de registro, regletas de conexión, ayudas de albañilería, pasamuros necesarios y pequeño material auxiliar.				
			1,00	2,86	2,86
01.04.10	ud Cableado Electrico y Sondas de control Edif 1 Ejecución del cableado de las sondas de control en Edificio 1, sin incluir las sondas.				
			1,00	605,47	605,47
01.04.11	ud CABLEADO CENTRALITA INCENDIOS P.A. para la ejecución del cableado de la centralita de detección de gas, sin incluir la centralita.				
			1,00	311,71	311,71
01.04.12	ud Punto de luz sencillo Estanco Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado y conductor libre de halógenos de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor estanco IP55 unipolar aprobado por la D.F., instalado.				
			2,00	8,78	17,56





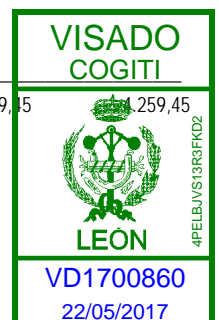
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.13	ud B. ENCHUFE ESTANCA Base enchufe estanca de superficie modelo a elgir por la D.F. con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido D=20 y conductor de cobre unipolar libre de halogenos, para pública concurrencia ES07Z1-K 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, toma de corriente superficial y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.		3,00	9,55	28,65
01.04.14	ud Luminaria estanca LED 25 W L=1569mm Luminaria estanca Marca Tromilux Modelo 4018 o equivalente Longitud 1569mm, tecnología LED, consumo 25W, IP65, resistente a choques, polvo y humedad. Base de ABS con acabado en gris, difusor en policarbonato de alta resistencia, clips de cierre de luminarias en ABS, aislamiento eléctrico Clase I. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		5,00	32,65	163,25
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACION ELECTRICA....</b>					<b>4.672,15</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACIÓN DE GAS NATURAL</b>					
01.05.01	ud ACOMETIDA POLIETILENO D=63 mm. Acometida para gas en polietileno de D=63 mm., para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida, incluso excavación y reposición de zanja, terminada. Se incluye en esta partida el pago a la compañía suministrador de los derechos de extension y entronque a la red.		1,00	622,97	622,97
01.05.02	ud ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA Conjunto de regulación para gas, Q=100 m3/h con seguridad de máxima, entrada en 2", salida en 2" y salto de presión de MPB-MPA, instalado en un armario de acero galvanizado, incluso contador, lectura a 500 mmcda, de gas tipo G-65, realizada sobre un armario de regulación A-100, para instalaciones receptoras, i/contador, valvula de seg max y min, válvulas de esfera de corte general, tomas de presión, manometro de control y p/p de accesorios, instalada.		1,00	1.238,26	1.238,26
01.05.03	m. TUBERÍA GAS PE D=63 mm.SDR 11 Tubería enterrada, en polietileno de D=63 mm. SDR 11, para redes de distribución de gas, incluso pruebas de presión y p.p. de accesorios (codos, tés, manguitos, caps, banda de señalización, etc.), excepto válvulas de línea. Incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de tubo, relleno con una capa de 20 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios mecanicos, colocación de cinta de señalización, reposición de acera; incluso con parte proporcional de retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de presión, instalada, transporte, montaje y conexionado.		80,00	32,40	2.592,00
01.05.04	ud TALLO GAS POLIETILENO D=63 mm. Tallo para gas en polietileno de D=63 mm, SDR 11 - Acero 2", incluso la conexión al armario, i/excavación y reposición de zanja.		2,00	142,51	285,02
01.05.05	m. TUB.AC.DIN 2440 D=2" S/SOLD. Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=2", para instalaciones receptoras, i/p.p. de accesorios y pruebas de presión.		35,00	42,5	1.475,25



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.06	m. TUB.AC.DIN 2440 D=1 1/2" S/SOLD. Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1 1/2", para instalaciones receptoras, i/p.p. de accesorios y pruebas de presión.				
			25,00	31,43	785,75
01.05.07	ud VÁLVULA GAS D=2" Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=2", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.				
			1,00	106,06	106,06
01.05.08	ud VÁLVULA GAS D=1 1/2" Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=8", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.				
			2,00	56,84	113,68
01.05.09	ud INSTALACION DETECCION Y CONTROL GAS Instalación de sistema de detección de gas compuesta por: - 2 sondas - 1 centralita - 1 Electroválvula completa de gas - Elementos de señalización de fuga de gas en el exterior de la sala de calderas Incluso cuadro para albergar la apartamenta contactores apropiados a instalar en cuadro eléctrico, seta de STOP (aparamenta de marca schneider o similar). Totalmente instalado colocado, probado y funcionando.				
			1,00	546,16	546,16

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACIÓN DE GAS NATURAL**

01.06.01	<b>SUBCAPÍTULO 01.06 INSTALACION DE CONTROL CENTRAL TERMICA</b> UD Control centralizado Central Termica Suministro e instalación completa de control centralizado, con equipos KIEBACK&PETER, ó equivalente, para el control de la instalación de instalacion de calefacción, para dos calderas, cinco circuitos de la red de calor, incluyendo: - 2 reguladores modulares de BUS modelo DDC420 - 3 Modulos ampliacion de señales ED modelo FBM018. - 1 Modulos ampliacion de señales libre configuracion FBU 410 - 1 Modulo integracion de equipos lecturas de energia FBS51/04 - Transformador 220/24 - Bases Fusibles proteccion control - Paquete de licencia con módulos de visualización, históricos, libro de registros, tendencias. - Unidad de generación de las bases de datos de los puntos de control indicados en listado, generación de las imagenes de la instalación para representación gráfica incluyendo la puesta en marcha con las pruebas funcionales necesarias, formación y documentación . - Unidades de puesta en marcha de todos los puntos relacionados con la instalación con las pruebas funcionales necesarias. Totalmente montado y programado de sala de calderas, sondas de temperatura y presion interiores y exteriores, así como de todos los elementos que componen la instalacion. Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación.				
			1,00	4.259,45	4.259,45



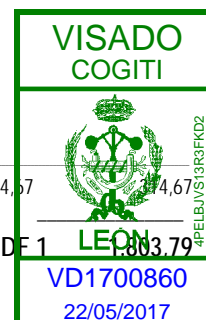
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06.02	ud Sonda de Temperatura Exterior Suministro e instalación completa de sondas de temperatura exterior TAD o equivalente. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.		1,00	26,67	26,67
01.06.03	ud Sonda de Temperatura Inmersión Suministro e instalación completa de sonda de temperatura de inmersión con caña de 100mm TVD1-Z5TD1 o equivalente. Incluso Vaina de Latón cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.		16,00	49,55	792,80
01.06.04	ud Pirostato Chimenea Suministro e instalación completa Pirostato de Chimenea IT17 o similar. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.		2,00	74,02	148,04
01.06.05	ud Sonda Presión Suministro e instalación completa de Sonda Presión relativa para gases y líquidos modelo SHD-U para un Rango de 0,,,6bar y Temperatura fluido -40...+100 C. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.		1,00	49,55	49,55
01.06.06	UD Pantalla Táctil y Gráfica Suministro e instalación de Pantalla táctil color marca Kieback & Peter modelo LVIS-3ME15 o equivalente, en montaje encastrado en puerta de armario de protección y control de sala de calderas, para visualización del sistema completo de la red de calor, Tensión nominal 12-24V CC, Montaje encastrado en puerta de armario, Unidades de puesta en marcha. Totalmente montado y programado.		1,00	4.259,45	4.259,45
01.06.07	m Cable fibra óptica Cable para conexión de sala de calderas con las subestaciones, de 8 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro		200,00	1,67	334,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 INSTALACION DE CONTROL.</b>					<b>9.869,96</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.07 INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIOS</b>					
01.07.01	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.		1,00	68,16	68,16
01.07.02	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de 6 kg. de agente extintor con presión incorporada, con soporte, manómetro comprobable y rociador en boquilla, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.		1,00	46,15	46,15
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 INSTALACION PROTECCION</b>					<b>114,31</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 SALA DE CALDERAS CENTRAL DE CALOR.....</b>					<b>91.073,93</b>
<b>CAPÍTULO 02 RED DE DISTRIBUCION</b>					
02.01	m2 LEVANTADO PAVIMENTO Demolición de pavimentos con compresor para apertura de zanjas, incluso corte con maquina de disco en ambos lados de la zanja, limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, transportes y medidas de protección colectivas.		66,40	11,54	766,26
02.02	m3 EXCAVACION ZANJA A MAQUINA Excavación en zanjas, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, tapado de las tuberías con arena y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.		67,76	16,86	1.142,43
02.03	ml RELLENO DE ZANJA Relleno de zanja para canalización de tubería de calefacción, en zanja de 40 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad. Incluyendo asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de tubo, relleno con una capa de 20 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios mecánicos, cinta de señalización, reposición de acera; incluso con parte proporcional de retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de presión, instalada, transporte, montaje y conexionado.		166,00	15,67	2.601,22
02.04	m2 REPOSICION SOLADOS Reposición de acabado de zanjas mediante colocación, extendido y alisado de hormigón, aplicación del endurecedor coloreado. Texturado del hormigón a elegir por la D.F. y aplicación de resina de acabado. Corte de juntas de dilatación/retracción y limpieza del hormigón con máquina de agua de alta presión.		66,40	15,21	1.009,94
02.05	ml MULTIDUCTO PARA RED CONTROL MTT 4X40 Suministro e instalación de canalización subterránea de telecomunicaciones de tetratubo rígido de polietileno MTT 4X40/R de alta densidad (PEAD/HDPE), de 4x40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, formado por 4 tubos iguales PN10, unidos entre sí por manguito y dispuestos en dos planos según documentación gráfica, incluso p.p. de piezas especiales, totalmente instalado. (Suministrado en tubos longitud 6m). Según NI 52.95.20.		246,00	2,03	499,38



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.06	<p>ml TUBERIA PREAISLADA 75x6.8</p> <p>Suministro e instalación de tubería para calefacción, modelo Ecoflex Thermo Single PN 10 "UPO-NOR IBERIA" o equivalente, de 200 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH) de 75 mm de diámetro y 6,8 mm de espesor, presión máxima de trabajo 6 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), para conducción enterrada de agua en instalación centralizada de calefacción. Incluso p/p de accesorios de unión, cable detector de fuga y kits de aislamiento. Totalmente colocada y probada.</p>		400,00	63,88	25.552,00
02.07	<p>ud Arqueta</p> <p>Suministro y montaje de arqueta, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 39,5x38,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN.</p>		11,00	22,26	244,86
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 RED DE DISTRIBUCION .....</b>					<b>31.816,09</b>
<b>CAPÍTULO 03 SALA CALDERAS EDIFICIO 1 "Gran Duque de Alba"</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 1</b>					
03.01.01	<p>ud LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE</p> <p>Levantado instalacion de calefaccion en sala de calderas, para facilitar la "llegada" de la red de calor, consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirada de calderas cortadas con oxicorte</li> <li>- Retirada de tuberías de calefacción y fijaciones de secundario.</li> <li>- Retirada de cuadro eléctrico de sala de calderas</li> </ul> <p>Incluso limpieza y retirada de escombros a gestor autorizado, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.</p>		1,00	594,43	594,43
03.01.02	<p>m2 SOLADO DE GRES.</p> <p>Solado de gres (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 20x20cm. color a elegir por la dirección facultativa, para tránsito medio, recibido con mortero cola, s/i. recocado de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas y limpieza, s/NTE -RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Totalmente colocado y rematado</p>		22,00	17,75	390,50
03.01.03	<p>m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR</p> <p>Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.</p>		127,00	3,97	504,19
03.01.04	<p>PA ACONDICIONAMIENTOS SALA</p> <p>Partida alzada para acondicionamiento de la sala de calderas, consistentes en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reparación de paredes e instalación de desagüe para eliminar humedades procedente del aljibe existente en sala de calderas.</li> <li>· Intervención en chimenea existente para su adecuacion a ventilacion efectiva, remates y rejilla en sal de calderas</li> </ul> <p>Incluso apertura de huecos, recogida de escombros a vertedero, remates de albañilería de la entrada de tubería de red de calor... Totalmente montada y rematada.</p>		1,00	314,67	314,67
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 1 .....</b>					<b>1.803,79</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	------------------------------------	----------	--------	---------

**03.02.01 SUBCAPÍTULO 03.02 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 1**  
UD SUBESTACION DE INTERCAMBIO 350 kW

Suministro, instalación de subestación de intercambio térmico para conexionado completo de la red de Calor con la instalación térmica del cliente, para una capacidad total de intercambio térmico de 350 kW con una pérdida de carga máxima de 10 kPa (aproximadamente 1 m.c.a.), tanto para el secundario de la instalación de gas como para el primario de la instalación del edificio, permitiendo que la subestación sirva de "caldera virtual". La subestación dispondrá de los siguientes elementos:

- \* Intercambiador de placas con juntas desmontables marca SEDICAL modelo UFP-63/39 LM49-H-PN10 o equivalente sujeto a aprobación de la D.F., con una potencia de 350 kW, con placas en AISI 316, espesor 0,4 mm, juntas de nitrilo HT, para una pérdida de carga máxima en primario y secundario de 10 kPa, presión nominal 10 bar, todo ello según hoja de cálculo y datos técnicos del programa de cálculo Sedical de proyecto.
  - \* SpiroCombi BC080L o equivalente sujeto a aprobación de la D.F., para la eliminación de microburbujas de aire lodos.
  - \* Contador de energía estático marca SEDICAL modelo Superstatic 440 o equivalente aprobado por la D.F. con cabeza Supercal 531, para un caudal nominal de 15,0 m3/h, con conexiones DN50, basado en el principio de oscilación hidrodinámica. Incluye Cabeza electrónica supercal 531 con batería de larga duración o alimentación por red, Caudalímetro Superstatic 440 para agua hasta 130°C con cable de tres metros, Dos sondas de temperatura PT500 con cable de dos metros, Dos vainas de inserción de sondas, Tarjeta de comunicación por Modbus incluido de fábrica
  - \* Válvulas de corte de 2" en cada entrada/salida del intercambiador (4 en total), incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.
  - \* Valvula de retencion y Filtro
  - \* Valvula Motorizada
  - \* Termómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 120°C en cada entrada/salida del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.
  - \* Manómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 10 Bar en el secundario/primario del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.
  - \* Conexiones en tubería de 3" con la instalación de calefacción del edificio, incluyendo aislamientos y actuaciones completas para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación de intercambio.
  - \* Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio.
- Se incluyen todas aquellas actuaciones que sean necesarias para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación, y la capacidad completa de corte del sistema. Todas las actuaciones deberán ser realizadas acorde con la normativa vigente, y deberán estar documentadas adecuadamente para garantizar una adecuada trazabilidad de las mismas

03.02.02	MI Colector 1entrada - 3 salidas		1,00	3.933,99	3.933,99
----------	----------------------------------	--	------	----------	----------

Colector de calefacción con 1 entrada de 3" y 2 salidas de 2" + 1 en prevision, con llaves de aislamiento PN10 con bridas, 3 picajes de 1/2" para sondas de presión y temperatura con vaina de inmersión apropiada. Construido en tubo de acero negro, de 5" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, manguitos, bridas, vainas, elementos de Anclaje, fijación así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.

			2,00	284,06	568,12
--	--	--	------	--------	--------



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.03	<p><b>ML RED Tubería primario de calefaccion</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de Subestacion con colector, formada por tubo de acero negro, de 3" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>		5,00	70,22	351,10
03.02.04	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 65-100 F340</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca GRUNDFOS, modelo MAGNA3 D65-100 F340 PN6, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm. Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, válvula de retención, manjitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		2,00	787,03	1.574,06
03.02.05	<p><b>UD VÁLVULA DE 3 vías 2" PN-10 Motorizada</b></p> <p>Válvula de tras vías PN-10 de 2", motorizada con servomotor ARA659 p/VALV.CTROLPROPOC. 0.... 10 vCC. Instalada, incluso bridas, pequeño material y accesorios.</p>		2,00	166,07	332,14
03.02.06	<p><b>ML Red Tubería secundario de calefaccion</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de colector con red de calefaccion existente en el edificio, formada por tubo de acero negro, de 2" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>		20,00	26,66	533,20
03.02.07	<p><b>UD Punto de llenado automatico</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de llenado automático de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, dos manos de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvula de llenado automática, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Colocación del aislamiento.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	82,69	82,69

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.02.08	UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de Suministro e instalación de contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de impulsos, para roscar, de 15 mm de diámetro nominal y temperatura máxima del líquido conducido 120°C, incluso filtro retenedor de residuos, 2 válvulas de corte para aislamiento de equipo, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.				
			1,00	72,41	72,41
03.02.09	UD Punto de vaciado Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento				
			3,00	39,69	119,07
03.02.10	UD Purgador automático de aire Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.				
			4,00	21,43	85,72
03.02.11	ML Aislamiento de Red Tubería 3" existente Recubrimiento de tubería de 2" existente con Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p desmontaje de aislamiento extente, elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, fijación. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.				
			40,00	16,64	665,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 REFORMA INSTALACION .....</b>					<b>8.318,00</b>





CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 1</b>					
03.03.01	<p><b>UD Control centralizado Edif Gran Duque de Alba</b></p> <p>Suministro e instalación completa de control centralizado, con equipos KIEBACK&amp;PETER, o equivalente de mejores prestaciones, para el control de la instalación de instalación de calefacción, para dos calderas, cinco circuitos de la red de calor, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulador modular de BUS modelo DDC420</li> <li>- Modulos ampliacion de señales libre configuracion FBU 410</li> <li>- Modulos ampliacion de señales libre configuracion FBU 018</li> <li>- 1 Modulo integracion de equipos lecturas de energia FBS51/04</li> <li>- Transformador 220/24</li> <li>- Bases Fusibles proteccion control</li> <li>- Paquete de licencia con módulos de visualización, históricos, libro de registros, tendencias.</li> <li>- Unidad de generación de las bases de datos de los puntos de control indicados en listado, generación de las imagenes de la instalación para representación gráfica incluyendo la puesta en marcha con las pruebas funcionales necesarias, formación y documentación .</li> <li>- Unidades de puesta en marcha de todos los puntos relacionados con la instalación con las pruebas funcionales necesarias. <b>TRABAJOS A REALIZAR EN OBRA</b></li> </ul> <p>Totalmente montado y programado de sala de calderas, sondas de temperatura y presión interiores y exteriores, así como de todos los elementos que componen la instalación. Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación.</p>				
			1,00	1.773,62	1.773,62
03.03.02	<p><b>ud Sonda de Temperatura Exterior</b></p> <p>Suministro e instalación completa de sondas de temperatura exterior TAD o equivalente. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>				
			1,00	26,67	26,67
03.03.03	<p><b>ud Sonda de Temperatura Inmersion</b></p> <p>Suministro e instalación completa de sonda de temperatura de inmersión con caña de 100mm TVD1-Z5TD1 o equivalente. Incluso Vaina de Latón cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>				
			8,00	49,55	396,40
03.03.04	<p><b>ud Sonda Presion</b></p> <p>Suministro e instalación completa de Sonda Presión relativa para gases y líquidos modelo SHD-U para un Rango de 0,,6bar y Temperatura fluido -40...+100 C. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>				
			1,00	49,55	49,55
03.03.05	<p><b>ud Cableado Electrico y Sondas de control Edif 1</b></p> <p>Ejecución del cableado de las sondas de control en Edificio 1, sin incluir las sondas.</p>				
			1,00	605,47	605,47

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.03.06	<p><b>ud Cuadro Eléctrico Edificio 1</b></p> <p>CUADRO EDIFICIO 1 -Cuadro metalico de superficie, Schneider o equivalente, con puerta, indice de protección IP 55 IK 08, para protección y mando, con amplitud suficiente para contener la aparata de proteccion electrica y la aparata de control y mando y una prevision de aumento en un 40 % de protecciones, incluido carriles, embarrados, borneros para la salida de circuitos y las sondas, punteras y numecion de todos los cables en ambos extremos. . Las protecciones seran las indicadas en EL ESQUEMA DE PROYECTO de la marca Schneider o equivalente, son:</p> <p>1 IG 4P/20A 1 PM central de medida con comunicacion M-BUS 2 ID 2P/40A/30mA 5 Magnetermicos 2P 10 A 3 Magnetermicos 2P 16 A 4 Contacto auxiliar OF 2 Contactores 25A 3P 2 Reloj</p> <p>Completo y montado. Incluido el levantado de cuadro eléctrico existente, ayudas de albañilería para su correcta ubicacion, medios auxiliares, punteras, puentes, materiales complementarios necesarios para la correcta ejecucion de la unidad de obra, esquema unifilar en el interior del cuadro.</p>				
			1,00	767,74	767,74
03.03.07	<p><b>ud Punto de luz sencillo Estanco</b></p> <p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado y conductor libre de halogenos de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor estanco IP55 unipolar aprobado por la D.F., instalado.</p>				
			1,00	8,78	8,78
03.03.08	<p><b>ud Luminaria estancia LED 25 W L=1569mm</b></p> <p>Luminaria estancia Marca Tromilux Modelo 4018 o equivalente Longitud 1569mm, tecnología LED, consumo 25W, IP65, resistente a choques, polvo y humedad. Base de ABS con acabado en gris, difusor en policarbonato de alta resistencia, clips de cierre de luminarias en ABS, aislamiento eléctrico Clase I. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>				
			2,00	32,65	65,30
03.03.09	<p><b>ud Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</b></p> <p>Bloque autónomo de alumbrado de emergencia, estanco, de superficie de 235 lm con tecnología LED para un ahorro energético, 1 hora de autonomía, IP 55 e IK 04. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.</p>				
			1,00	26,14	26,14
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE</b>					
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 SALA CALDERAS EDIFICIO 1 "Gran Duque de Alba" .....</b>					<b>13.841,46</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 SALA CALDERAS EDIFICIO 2 "Ciclos Formativos"</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 04.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 2</b>					
04.01.01	ud LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE Levantado instalacion de calefaccion en sala de calderas, para facilitar la "llegada" de la red de calor, consistente en: - Retirada de calderas cortadas con oxicorte - Retirada de tuberías de calefacción y fijaciones de secundario. - Retirada de cuadro electrico de sala de calderas Incluso limpieza y retirada de escombros a gestor autorizado, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.				
			1,00	594,43	594,43
04.01.02	m2 REPARACION SOLADO DE GRES. Solado de gres (Blla-Bib s/UNE-EN-67), en baldosas de 20x20cm. color a elegir por la dirección facultativa, para tránsito medio, recibido con mortero cola, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas y limpieza, s/NTE -RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Totalmente colocado y rematado				
			24,00	17,75	426,00
04.01.03	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.				
			7,00	3,97	27,79
04.01.04	PA ACONDICIONAMIENTOS SALA Partida alzada para acondicionamiento de la sala de calderas, consistentes en: · Intervención en chimenea existente para su retirada y anulación efectiva, retirada de la misma y sellado de hueco en tejado. Incluso apertura de huecos, recogida de escombros a vertedero, remates de albañilería... Totalmente montada y rematada.				
			1,00	391,56	391,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 2</b>					<b>1.439,78</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.02 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 2</b>					



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.01	<p><b>UD SUBESTACION DE INTERCAMBIO 200 kW</b></p> <p>Suministro, instalación de subestación de intercambio térmico para conexionado completo de la red de Calor con la instalación térmica del cliente, para una capacidad total de intercambio térmico de 200 kW con una pérdida de carga máxima de 10 kPa (aproximadamente 1 m.c.a.), tanto para el secundario de la instalación de gas como para el primario de la instalación del edificio, permitiendo que la subestación sirva de "caldera virtual". La subestación dispondrá de los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Intercambiador de placas con juntas desmontables marca SEDICAL modelo UFP-54/33 MH25-C1-PN10 o similar sujeto a aprobación de la D.F., con una potencia de 200 kW, con placas en AISI 316, espesor 0,4 mm, juntas de nitrilo HT, para una pérdida de carga máxima en primario y secundario de 10 kPa, presión nominal 10 bar, todo ello según hoja de cálculo y datos técnicos del programa de cálculo Sedical de proyecto.</li> <li>* SpiroCombi BC050L o similar sujeto a aprobación de la D.F., para la eliminación de microburbujas de aire lodos.</li> <li>* Contador de energía estático marca SEDICAL modelo Superstatic 440 o similar aprobado por la D.F. con cabeza Supercal 531, para un caudal nominal de 10,0 m3/h, con conexiones DN50, basado en el principio de oscilación hidrodinámica. Incluye Cabeza electrónica supercal 531 con batería de larga duración o alimentación por red, Caudalímetro Superstatic 440 para agua hasta 130°C con cable de tres metros, Dos sondas de temperatura PT500 con cable de dos metros, Dos vainas de inserción de sondas, Tarjeta de comunicación por Modbus incluido de fábrica</li> <li>* Válvulas de corte de 2" en cada entrada/salida del intercambiador (4 en total), incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.</li> <li>* Valvula de retención y Filtro</li> <li>* Valvula Motorizada</li> <li>* Termómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 120°C en cada entrada/salida del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.</li> <li>* Manómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 10 Bar en el secundario/primario del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.</li> <li>* Conexiones en tubería de 3" con la instalación de calefacción del edificio, incluyendo aislamientos y actuaciones completas para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación de intercambio.</li> <li>* Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio.</li> </ul> <p>Se incluyen todas aquellas actuaciones que sean necesarias para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación, y la capacidad completa de corte del sistema. Todas las actuaciones deberán ser realizadas acorde con la normativa vigente, y deberán estar documentadas adecuadamente para garantizar una adecuada trazabilidad de las mismas</p>				
			1,00	2.759,47	2.759,47
04.02.02	<p><b>MI Colector 1entrada - 3 salidas</b></p> <p>Colector de calefacción con 1 entrada de 3" y 2 salidas de 2" + 1 en previsión, con llaves de aislamiento PN10 con bridas, 3 picajes de 1/2" para sondas de presión y temperatura con vaina de inmersión apropiada. Construido en tubo de acero negro, de 5" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, manguitos, bridas, vainas, elementos de Anclaje, fijación así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			2,00	284,06	568,12
04.02.03	<p><b>ML RED Tubería primario de calefacción</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de Subestacion con colector, formada por tubo de acero negro, de 3" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			5,00	70,22	351,10

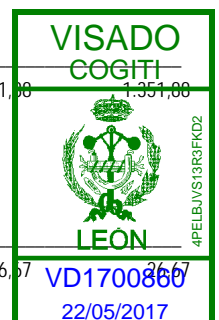


CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.04	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 65-100 F340</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca GRUNDFOS, modelo MAGNA3 D50-100 F280 PN6, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm. Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, válvula de retención, manquitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	983,07	983,07
04.02.05	<p><b>UD VÁLVULA DE 3 vías 2" PN-10 Motorizada</b></p> <p>Válvula de tres vías PN-10 de 2", motorizada con servomotor ARA659 p/VALV.CTROLPROPOC. 0.... 10 vCC. Instalada, incluso bridas, pequeño material y accesorios.</p>		1,00	166,07	166,07
04.02.06	<p><b>ML Red Tubería secundario de calefaccion</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de colector con red de calefacción existente en el edificio, formada por tubo de acero negro, de 2" DIN 24/40 mm, dos manos de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>		10,00	26,66	266,60
04.02.07	<p><b>UD Punto de llenado automatico</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de llenado automático de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, dos manos de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvula de llenado automática, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Colocación del aislamiento.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	82,59	82,59
04.02.08	<p><b>UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b></p> <p>Suministro e instalación de contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de impulsos, para roscar, de 15 mm de diámetro nominal y temperatura máxima del líquido conducido 120°C, incluso filtro retenedor de residuos, 2 válvulas de corte para aislamiento de equipo, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>		1,00	72,41	72,41

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.02.09	<p><b>UD Punto de vaciado</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>				
			2,00	39,69	79,38
04.02.10	<p><b>UD Purgador automático de aire</b></p> <p>Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>				
			4,00	21,43	85,72
04.02.11	<p><b>ML Aislamiento de Red Tubería 3" existente</b></p> <p>Recubrimiento de tubería de 2" existente con Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p desmontaje de aislamiento extente, elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, fijación. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			14,00	16,64	232,96
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 REFORMA INSTALACION .....</b>					<b>5.647,49</b>
<b>SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 2</b>					
04.03.01	<p><b>UD Control centralizado Edif Ciclos Formativos</b></p> <p>Suministro e instalación completa de control centralizado, con equipos KIEBACK&amp;PETER, Siemens, Schneider ó similar de mejores prestaciones, para el control de la instalación de instalación de calefacción, para dos calderas, cinco circuitos de la red de calor, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulador modular de BUS modelo DDC420</li> <li>- 1 Modulo integracion de equipos lecturas de energia FBS51/04</li> <li>- Transformador 220/24</li> <li>- Bases Fusibles proteccion control</li> <li>- Paquete de licencia con módulos de visualización, históricos, libro de registros, tendencias.</li> <li>- Unidad de generación de las bases de datos de los puntos de control indicados en listado, generación de las imagenes de la instalación para representación gráfica incluyendo la puesta en marcha con las pruebas funcionales necesarias, formación y documentación .</li> <li>- Unidades de puesta en marcha de todos los puntos relacionados con la instalación con las pruebas funcionales necesarias. TRABAJOS A REALIZAR EN OBRA</li> </ul> <p>Totalmente montado y programado de sala de calderas, sondas de temperatura y presión interiores y exteriores, así como de todos los elementos que componen la instalación. Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación.</p>				
			1,00	1.351,00	1.351,00
04.03.02	<p><b>ud Sonda de Temperatura Exterior</b></p> <p>Suministro e instalación completa de sondas de temperatura exterior TAD o equivalente. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un indice de proteccion IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>				
			1,00	26,67	26,67



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.03.03	<p>ud Sonda de Temperatura Inmersión</p> <p>Suministro e instalación completa de sonda de temperatura de inmersión con caña de 100mm TVD1-Z5TD1 o equivalente. Incluso Vaina de Latón cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>		6,00	49,55	297,30
04.03.04	<p>ud Sonda Presión</p> <p>Suministro e instalación completa de Sonda Presión relativa para gases y líquidos modelo SHD-U para un Rango de 0,,,6bar y Temperatura fluido -40...+100 C. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>		1,00	49,55	49,55
04.03.05	<p>ud Cableado Eléctrico y Sondas de control Edif 2</p> <p>Ejecución del cableado de las sondas de control en Edificio 2, sin incluir las sondas.</p>		1,00	512,77	512,77
04.03.06	<p>ud Cuadro Eléctrico Edificio 2</p> <p>CUADRO EDIFICIO 2 -Cuadro metálico de superficie, Schneider o similar, con puerta, índice de protección IP 55 IK 08, para protección y mando, con amplitud suficiente para contener la aparatadura de protección eléctrica y la aparatadura de control y mando y una previsión de aumento en un 40 % de protecciones, incluido carriles, embarrados, borneros para la salida de circuitos y las sondas, punteras y numeración de todos los cables en ambos extremos. . Las protecciones serán las indicadas en EL ESQUEMA DE PROYECTO de la marca Schneider/ABB o similar, son:</p> <p>1 IG 4P/16A 1 PM central de medida con comunicación M-BUS 2 ID 2P/40A/30mA 4 Magnetérmicos 2P 10 A 1 Magnetérmicos 2P 16 A 1 Contacto auxiliar OF 1 Contactores 25A 3P</p> <p>Completo y montado. Incluido el levantado de cuadro eléctrico existente, ayudas de albañilería para su correcta ubicación, medios auxiliares, punteras, puentes, materiales complementarios necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, esquema unifilar en el interior del cuadro.</p>		1,00	710,81	710,81
04.03.07	<p>ud Punto de luz sencillo Estanco</p> <p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado y conductor libre de halógenos de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor estanco IP55 unipolar aprobado por la D.F., instalado.</p>		1,00	8,78	8,78
04.03.08	<p>ud Luminaria estanca LED 25 W L=1569mm</p> <p>Luminaria estanca Marca Tromilux Modelo 4018 o equivalente Longitud 1569mm, tecnología LED, consumo 25W, IP65, resistente a choques, polvo y humedad. Base de ABS con acabado en gris, difusor en policarbonato de alta resistencia, clips de cierre de luminarias en ABS, aislamiento eléctrico Clase I. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>		2,00	32,70	65,30
04.03.09	<p>ud Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</p> <p>Bloque autónomo de alumbrado de emergencia, estanco, de superficie de 235 lm con tecnología LED para un ahorro energético, 1 hora de autonomía, IP 55 e IK 04. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.</p>		1,00	26,14	26,14

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE

TOTAL CAPÍTULO 04 SALA CALDERAS EDIFICIO 2 "Ciclos Formativos" .....



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 SALA CALDERAS EDIFICIO 3 "Juan Pablo II"</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 05.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 3</b>					
05.01.01	ud LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE Levantado instalacion de calefaccion en sala de calderas, para facilitar la "llegada" de la red de calor, consistente en: - Retirada de calderas cortadas con oxicorte - Retirada de tuberías de calefacción y fijaciones de secundario. - Retirada de cuadro electrico de sala de calderas Incluso limpieza y retirada de escombros a gestor autorizado, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares. Total cantidades alzadas		1,00		
			1,00	594,43	594,43
05.01.02	m2 SOLADO DE GRES. Solado de gres (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en baldosas de 20x20cm. color a elegir por la dirección facultativa, para tránsito medio, recibido con mortero cola, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado con lechada tapajuntas y limpieza, s/NTE -RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada. Totalmente colocado y rematado Total cantidades alzadas		8,40		
			8,40	17,75	149,10
05.01.03	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación. Total cantidades alzadas		45,00		
			45,00	3,97	178,65
05.01.04	PA ACONDICIONAMIENTOS SALA Partida alzada para acondicionamiento de la sala de calderas, consistentes en: · Intervención en chimenea existente para su retirada y anulación efectiva, retirada de la misma y sellado de hueco en tejado. Incluso apertura de huecos, recogida de escombros a vertedero, remates de albañilería... Totalmente montada y rematada. Total cantidades alzadas		1,00		
			1,00	391,56	391,56

**TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 3**

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860





CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	------------------------------------	----------	--------	---------

**SUBCAPÍTULO 05.02 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 3**

05.02.01

**UD SUBESTACION DE INTERCAMBIO 350 kW**

Suministro, instalación de subestación de intercambio térmico para conexionado completo de la red de Calor con la instalación térmica del cliente, para una capacidad total de intercambio térmico de 350 kW con una pérdida de carga máxima de 10 kPa (aproximadamente 1 m.c.a.), tanto para el secundario de la instalación de gas como para el primario de la instalación del edificio, permitiendo que la subestación sirva de "caldera virtual". La subestación dispondrá de los siguientes elementos:

\* Intercambiador de placas con juntas desmontables marca SEDICAL modelo UFP-63/39 LM49-H-PN10 o equivalente sujeto a aprobación de la D.F., con una potencia de 350 kW, con placas en AISI 316, espesor 0,4 mm, juntas de nitrilo HT, para una pérdida de carga máxima en primario y secundario de 10 kPa, presión nominal 10 bar, todo ello según hoja de cálculo y datos técnicos del programa de cálculo Sedical de proyecto.

\* SpiroCombi BC080L o equivalente sujeto a aprobación de la D.F., para la eliminación de microburbujas de aire lodos.

\* Contador de energía estático marca SEDICAL modelo Superstatic 440 o equivalente aprobado por la D.F. con cabeza Supercal 531, para un caudal nominal de 15,0 m3/h, con conexiones DN50, basado en el principio de oscilación hidrodinámica. Incluye Cabeza electrónica supercal 531 con batería de larga duración o alimentación por red, Caudalímetro Superstatic 440 para agua hasta 130°C con cable de tres metros, Dos sondas de temperatura PT500 con cable de dos metros, Dos vainas de inserción de sondas, Tarjeta de comunicación por Modbus incluido de fábrica

\* Válvulas de corte de 2" en cada entrada/salida del intercambiador (4 en total), incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.

\* Valvula de retencion y Filtro

\* Valvula Motorizada

\* Termómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 120°C en cada entrada/salida del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.

\* Manómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 10 Bar en el secundario/primario del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.

\* Conexiones en tubería de 3" con la instalación de calefacción del edificio, incluyendo aislamientos y actuaciones completas para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación de intercambio.

\* Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio.

Se incluyen todas aquellas actuaciones que sean necesarias para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación, y la capacidad completa de corte del sistema. Todas las actuaciones deberán ser realizadas acorde con la normativa vigente, y deberán estar documentadas adecuadamente para garantizar una adecuada trazabilidad de las mismas

			1,00	3.933,99	3.933,99
--	--	--	------	----------	----------

05.02.02

**MI Colector 1entrada - 4 salidas**

Colector de calefacción con 1 entrada de 3" y 3 salidas de 2" + 1 en prevision, con llaves de aislamiento PN10 con bridas, 3 picajes de 1/2" para sondas de presión y temperatura con vaina de inmersión apropiada. Construido en tubo de acero negro, de 5" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, manguitos, bridas, vainas, elementos de Anclaje, fijación así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.

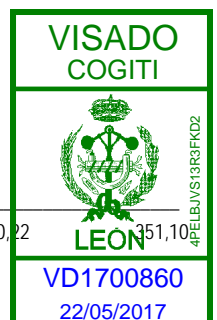
			2,00	291,58	583,16
--	--	--	------	--------	--------

05.02.03

**ML RED Tubería primario de calefacción**

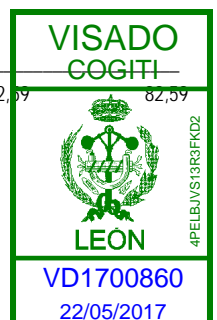
Red de tubería para conexiones de ida y retorno de Subestacion con colector, formada por tubo de acero negro, de 3" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.

			5,00	70,22	351,10
--	--	--	------	-------	--------



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.04	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 65-100 F340</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca GRUNDFOS, modelo MAGNA3 D65-100 F340 PN6, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm. Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, válvula de retención, maniquitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		2,00	787,03	1.574,06
05.02.05	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 25-60-180</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca GRUNDFOS, modelo ALFHA2 25-60-180 PN6, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm. Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, válvula de retención, maniquitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	411,31	411,31
05.02.06	<p><b>UD VÁLVULA DE 3 vías 2" PN-10 Motorizada</b></p> <p>Válvula de tres vías PN-10 de 2", motorizada con servomotor ARA659 p/VALV.CTROLPROPOC. 0... 10 vCC. Instalada, incluso bridas, pequeño material y accesorios.</p>		3,00	166,07	498,21
05.02.07	<p><b>ML Red Tubería secundario de calefacción</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de colector con red de calefacción existente en el edificio, formada por tubo de acero negro, de 2" DIN 24/40 mm, dos manos de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>		30,00	26,66	799,80
05.02.08	<p><b>UD Punto de llenado automático</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de llenado automático de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, dos manos de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvula de llenado automática, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Colocación del aislamiento.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>		1,00	82,59	82,59

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.02.09	UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de Suministro e instalación de contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de impulsos, para roscar, de 15 mm de diámetro nominal y temperatura máxima del líquido conducido 120°C, incluso filtro retenedor de residuos, 2 válvulas de corte para aislamiento de equipo, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		1,00	72,41	72,41
05.02.10	UD Punto de vaciado Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería. Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento		4,00	39,69	158,76
05.02.11	UD Purgador automático de aire Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.		6,00	21,43	128,58
05.02.12	ML Aislamiento de Red Tubería 3" existente Recubrimiento de tubería de 2" existente con Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p desmontaje de aislamiento extente, elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, fijación. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.		40,00	16,64	665,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 REFORMA INSTALACION .....</b>					<b>9.259,57</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 3</b>					
05.03.01	<p><b>UD Control centralizado Edif Juan Pablo II</b></p> <p>Suministro e instalación completa de control centralizado, con equipos KIEBACK&amp;PETER, Siemens, Schneider ó similar de mejores prestaciones, para el control de la instalación de calefacción, para dos calderas, cinco circuitos de la red de calor, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulador modular de BUS modelo DDC420</li> <li>- Modulos ampliacion de señales ED modelo FBM018.</li> <li>- Modulos ampliacion de señales libre configuracion FBU 410</li> <li>- Modulos ampliacion FBS51/04</li> <li>- Transformador 220/24</li> <li>- Bases Fusibles proteccion control</li> <li>- Paquete de licencia con módulos de visualización, históricos, libro de registros, tendencias.</li> <li>- Unidad de generación de las bases de datos de los puntos de control indicados en listado, generación de las imagenes de la instalación para representación gráfica incluyendo la puesta en marcha con las pruebas funcionales necesarias, formación y documentación .</li> <li>- Unidades de puesta en marcha de todos los puntos relacionados con la instalación con las pruebas funcionales necesarias. <b>TRABAJOS A REALIZAR EN OBRA</b></li> </ul> <p>Totalmente montado y programado de sala de calderas, sondas de temperatura y presión interiores y exteriores, así como de todos los elementos que componen la instalación. Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación.</p>				
			1,00	1.773,62	1.773,62
05.03.02	<p><b>ud Sonda de Temperatura Exterior</b></p> <p>Suministro e instalación completa de sondas de temperatura exterior TAD o equivalente. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>				
			1,00	26,67	26,67
05.03.03	<p><b>ud Sonda de Temperatura Inmersion</b></p> <p>Suministro e instalación completa de sonda de temperatura de inmersión con caña de 100mm TVD1-Z5TD1 o equivalente. Incluso Vaina de Latón cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>				
			10,00	49,55	495,50
05.03.04	<p><b>ud Sonda Presion</b></p> <p>Suministro e instalación completa de Sonda Presión relativa para gases y líquidos modelo SHD-U para un Rango de 0,,6bar y Temperatura fluido -40...+100 C. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.</p>				
			1,00	49,55	49,55
05.03.05	<p><b>ud Cableado Electrico y Sondas de control Edif 3</b></p> <p>Ejecución del cableado de las sondas de control en Edificio 3, sin incluir las sondas.</p>				
			1,00	557,52	557,52

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.03.06	<p>ud Cuadro Eléctrico Edificio 3</p> <p>CUADRO EDIFICIO 3 -Cuadro metalico de superficie, Schneider o similar, con puerta, indice de proteccion IP 55 IK 08, para proteccion y mando, con amplitud suficiente para contener la aparamenta de proteccion electrica y la aparamenta de control y mando y una prevision de aumento en un 40 % de protecciones, incluido carriles, embarrados, borneros para la salida de circuitos y las sondas, punteras y numecion de todos los cables en ambos extremos. . Las protecciones seran las indicadas en EL ESQUEMA DE PROYECTO de la marca Schneider/ABB o similar, son:</p> <p>1 IG 4P/16A 1 PM central de medida con comunicacion M-BUS 2 ID 2P/40A/30mA 5 Magnetermicos 2P 10 A 1 Magnetermicos 2P 16 A 3 Contacto auxiliar OF 3 Contactores 25A 3P</p> <p>Completo y montado. Incluido el levantado de cuadro eléctrico existente, ayudas de albañilería para su correcta ubicacion, medios auxiliares, punteras, puentes, materiales complementarios necesarios para la correcta ejecucion de la unidad de obra, esquema unifilar en el interior del cuadro.</p>				
			1,00	759,44	759,44
05.03.07	<p>ud Punto de luz sencillo Estanco</p> <p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado y conductor libre de halogenos de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor estanco IP55 unipolar aprobado por la D.F., instalado.</p>				
			1,00	8,78	8,78
05.03.08	<p>ud Luminaria estancia LED 25 W L=1569mm</p> <p>Luminaria estancia Marca Tromilux Modelo 4018 o equivalente Longitud 1569mm, tecnología LED, consumo 25W, IP65, resistente a choques, polvo y humedad. Base de ABS con acabado en gris, difusor en policarbonato de alta resistencia, clips de cierre de luminarias en ABS, aislamiento eléctrico Clase I. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>				
			2,00	32,65	65,30
05.03.09	<p>ud Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</p> <p>Bloque autónomo de alumbrado de emergencia, estanco, de superficie de 235 lm con tecnología LED para un ahorro energético, 1 hora de autonomía, IP 55 e IK 04. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.</p>				
			1,00	26,14	26,14
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE</b>					
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 SALA CALDERAS EDIFICIO 3 "Juan Pablo II" .....</b>					<b>14.335,83</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 SALA CALDERAS EDIFICIO 4 "Gimnasio"</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 06.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 4</b>					
06.01.01	ud LEVANTADO INST.CALEFAC. EXISTENE Levantado instalacion de calefaccion en sala de calderas, para facilitar la "llegada" de la red de calor, consistente en: - Retirada de calderas cortadas con oxicorte - Retirada de tuberías de calefacción y fijaciones de secundario. - Retirada de cuadro electrico de sala de calderas Incluso limpieza y retirada de escombros a gestor autorizado, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.				
			1,00	594,43	594,43
06.01.02	m2 PINT.PLÁS.LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.				
			5,00	3,97	19,85
06.01.03	PA ACONDICIONAMIENTOS SALA Partida alzada para acondicionamiento de la sala de calderas, consistentes en: · Intervención en chimenea existente para su retirada y anulación efectiva, retirada de la misma y sellado de hueco en tejado. Incluso apertura de huecos, recogida de escombros a vertedero, remates de albañilería... Totalmente montada y rematada.				
			1,00	391,56	391,56
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 ACTUACIONES PREVIAS EDF 4</b>					

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	------------------------------------	----------	--------	---------

**SUBCAPÍTULO 06.02 REFORMA INSTALACION HIDRAULICA EDF 4**

06.02.01

UD SUBESTACION DE INTERCAMBIO 80 kW

Suministro, instalación de subestación de intercambio térmico para conexionado completo de la red de Calor con la instalación térmica del cliente, para una capacidad total de intercambio térmico de 80 kW con una pérdida de carga máxima de 10 kPa (aproximadamente 1 m.c.a.), tanto para el secundario de la instalación de gas como para el primario de la instalación del edificio, permitiendo que la subestación sirva de "caldera virtual". La subestación dispondrá de los siguientes elementos:

\* Intercambiador de placas con juntas desmontables marca SEDICAL modelo UFP-54/15 MH37-C1-PN10 o similar sujeto a aprobación de la D.F., con una potencia de 80 kW, con placas en AISI 316, espesor 0,4 mm, juntas de nitrilo HT, para una pérdida de carga máxima en primario y secundario de 10 kPa, presión nominal 10 bar, todo ello según hoja de cálculo y datos técnicos del programa de cálculo Sedical de proyecto.

\* SpiroCombi BC050L o similar sujeto a aprobación de la D.F., para la eliminación de microburbujas de aire lodos.

\* Contador de energía estático marca SEDICAL modelo Superstatic 440 o similar aprobado por la D.F. con cabeza Supercal 531, para un caudal nominal de 10,0 m3/h, con conexiones DN50, basado en el principio de oscilación hidrodinámica. Incluye Cabeza electrónica supercal 531 con batería de larga duración o alimentación por red, Caudalímetro Superstatic 440 para agua hasta 130°C con cable de tres metros, Dos sondas de temperatura PT500 con cable de dos metros, Dos vainas de inserción de sondas, Tarjeta de comunicación por Modbus incluido de fábrica

\* Válvulas de corte de 2" en cada entrada/salida del intercambiador (4 en total), incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.

\* Valvula de retencion y Filtro

\* Valvula Motorizada

\* Termómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 120°C en cada entrada/salida del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.

\* Manómetro de esfera de 63mm con capacidad de medida hasta 10 Bar en el secundario/primario del intercambiador, incluyendo conexiones, reductores y otros elementos necesarios.

\* Conexiones en tubería de 3" con la instalación de calefacción del edificio, incluyendo aislamientos y actuaciones completas para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación de intercambio.

\* Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio.

Se incluyen todas aquellas actuaciones que sean necesarias para garantizar un correcto funcionamiento de la subestación, y la capacidad completa de corte del sistema. Todas las actuaciones deberán ser realizadas acorde con la normativa vigente, y deberán estar documentadas adecuadamente para garantizar una adecuada trazabilidad de las mismas

1,00 2.563,02 2.563,02

06.02.02

MI Colector 1entrada - 3 salidas

Colector de calefacción con 1 entrada de 3" y 2 salidas de 2" + 1 en prevision, con llaves de aislamiento PN10 con bridas, 3 picajes de 1/2" para sondas de presión y temperatura con vaina de inmersión apropiada. Construido en tubo de acero negro, de 5" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, manguitos, bridas, vainas, elementos de Anclaje, fijación así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.

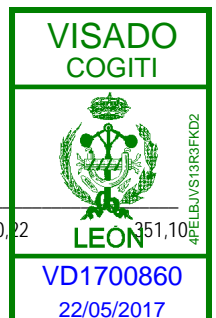
2,00 284,06 568,12

06.02.03

ML RED Tubería primario de calefacción

Red de tubería para conexiones de ida y retorno de Subestacion con colector, formada por tubo de acero negro, de 3" DIN 24/40 mm, dos mano de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.

5,00 70,22 351,10



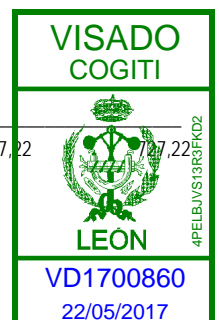
CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.04	<p><b>UD CIRCULADOR DE CALEFACCION 25-60-180</b></p> <p>Suministro e instalación de electrobomba, marca GRUNDFOS, modelo ALFHA2 25-60-180 PN6, similar o de mejores características, para colocación en línea, con rotor húmedo, de alta eficiencia con motor sincrónico de imán permanente y variador de frecuencia y de presión incorporado, tensión 230V, 50 HZ, 1450 rpm. Incluso válvulas de esfera de aislamiento, filtro de residuos, válvula de retención, maniquitos antivibratorios, puente de manómetros formado por manómetro de glicerina, p/p de elementos de montaje, picajes para sondas, caja de conexiones eléctricas y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>				
			2,00	411,31	822,62
06.02.05	<p><b>UD VÁLVULA DE 3 vías 2" PN-10 Motorizada</b></p> <p>Válvula de tres vías PN-10 de 2", motorizada con servomotor ARA659 p/VALV.CTROLPROPOC. 0... 10 vCC. Instalada, incluso bridas, pequeño material y accesorios.</p>				
			2,00	166,07	332,14
06.02.06	<p><b>ML Red Tubería secundario de calefaccion</b></p> <p>Red de tubería para conexiones de ida y retorno de colector con red de calefacción existente en el edificio, formada por tubo de acero negro, de 2" DIN 24/40 mm, dos manos de imprimación antioxidante, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta mediante chapa de aluminio. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, pasamuros, elementos de Anclaje, fijación de tuberías así como ayudas de albañilería necesarias. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			10,00	26,66	266,60
06.02.07	<p><b>UD Punto de llenado automático</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de llenado automático de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, dos manos de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvula de llenado automática, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías. Colocación del aislamiento.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>				
			1,00	82,59	82,59
06.02.08	<p><b>UD Contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de</b></p> <p>Suministro e instalación de contador de agua para calefacción de chorro único, con emisor de impulsos, para roscar, de 15 mm de diámetro nominal y temperatura máxima del líquido conducido 120°C, incluso filtro retenedor de residuos, 2 válvulas de corte para aislamiento de equipo, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>				
			1,00	72,41	72,41

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

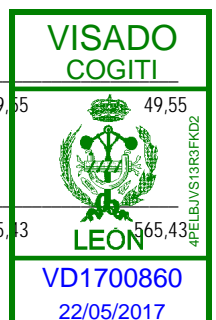




CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.09	<p><b>UD Punto de vaciado</b></p> <p>Suministro e instalación de punto de vaciado de red de distribución de agua para sistema de climatización formado por 2 m de tubo de acero negro con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de elementos de montaje, codos, tes, manguitos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Replanteo de la tubería. Marcado de los soportes. Colocación de pasamuros. Anclaje de los soportes. Colocación y fijación de tuberías.</p> <p>Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento</p>				
			2,00	39,69	79,38
06.02.10	<p><b>UD Purgador automático de aire</b></p> <p>Suministro e instalación de purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 6 bar y una temperatura máxima de 110°C; incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p>				
			4,00	21,43	85,72
06.02.11	<p><b>ML Aislamiento de Red Tubería 3" existente</b></p> <p>Recubrimiento de tubería de 2" existente con Aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierto mediante chapa de aluminio. Incluso p/p desmontaje de aislamiento extente, elementos de montaje, codos, tes, manguitos, soportes, fijación. Totalmente instalado, colocado, probado y en correcto y reglamentario funcionamiento.</p>				
			14,00	16,64	232,96
06.02.12	<p><b>ud SISTEMA AEROTERMO PRODUCCION ACS</b></p> <p>Sistema AEROTERMO HAUTEC HWBL 301E o similar DE 300 litros para producción de ACS, con una potencia eléctrica de 0,58 KW y un COP superior a 4, construido en acero carbono revestido interiormente por capa de vitrificado cerámico de alta calidad y aislamiento térmico, para montaje en interior de sala de calderas. Incluyendo válvulas de aislamiento, válvulas de retención, termómetro de inmersión, válvula de seguridad, purgador automático, conductos de entrada y salida de aire al exterior y ayudas de albañilería. Totalmente instalado montado y funcionando</p>				
			1,00	2.739,46	2.739,46
06.02.13	<p><b>ud CONTADOR ENERGÍA</b></p> <p>Contador de energía estático marca SEDICAL modelo Superstatic 440 con cabeza Supercal 531, para un caudal nominal de 6,0 m3/h, con conexiones DN32, basado en el principio de oscilación hidrodinámica. Incluye los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Cabeza electrónica supercal 531 con batería de larga duración o alimentación por red.</li> <li>* Caudalímetro Superstatic 440 para agua hasta 130°C con cable de tres metros.</li> <li>* Dos sondas de temperatura PT500 con cable de dos metros</li> <li>* Dos vainas de inserción de sondas</li> <li>* Tarjeta de comunicación por Modbus incluido de fábrica</li> </ul> <p>Se incluyen transporte, montaje, p.p. de pequeño material, conexionado con el resto de las instalaciones, p.p. de pruebas de funcionamiento y puesta en marcha de la instalación. Se incluye entrega de documentación técnica del producto y ficha de puesta en marcha según requerimientos de la D.F. Todo ello según RITE.</p>				
			1,00	727,22	727,22



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.14	m. TUBERIA PPR 40MM faser s4/sdr9.POLIPROPILENO PN-20 40x6,7mm Tubería de polipropileno PPR de D=40x 4.5, marca ABN Pipe Sy stems o similar a aprobar por la D.F., modelo Eco-Sis CT Faser de la serie 4 con un SDR 9, s/ UNE EN ISO 15874 para agua fría, caliente o climatización. Sistema de unión por polifusión, incluso con p.p. de accesorios, abrazaderas isofónicas, liras de dilatación y pequeño material, totalmente instalado y funcionando		20,00	9,14	182,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 REFORMA INSTALACION .....</b>					<b>9.106,14</b>
<b>SUBCAPÍTULO 06.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL EDF 4</b>					
06.03.01	UD Control centralizado Edif Gimnasio Suministro e instalación completa de control centralizado, con equipos KIEBACK&PETER, Siemens, Schneider ó similar de mejores prestaciones, para el control de la instalación de calefacción, para dos calderas, cinco circuitos de la red de calor, incluyendo: - Regulador modular de BUS modelo DDC420 - Modulos ampliacion de señales ED modelo FBM018. - Modulos ampliacion de señales libre configuracion FBU 410 - Transformador 220/24 - Bases Fusibles proteccion control - Paquete de licencia con módulos de visualización, históricos, libro de registros, tendencias. - Unidad de generación de las bases de datos de los puntos de control indicados en listado, generación de las imagenes de la instalación para representación gráfica incluyendo la puesta en marcha con las pruebas funcionales necesarias, formación y documentación . - Unidades de puesta en marcha de todos los puntos relacionados con la instalación con las pruebas funcionales necesarias. TRABAJOS A REALIZAR EN OBRA Totalmente montado y programado de sala de calderas, sondas de temperatura y presión interiores y exteriores, así como de todos los elementos que componen la instalación. Incluye: Replanteo, fijación y conexión a la red de los elementos de regulación.		1,00	1.567,29	1.567,29
06.03.02	ud Sonda de Temperatura Exterior Suministro e instalación completa de sondas de temperatura exterior TAD o equivalente. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.		1,00	26,67	26,67
06.03.03	ud Sonda de Temperatura Inmersion Suministro e instalación completa de sonda de temperatura de inmersión con caña de 100mm TVD1-Z5TD1 o equivalente. Incluso Vaina de Latón cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.		9,00	49,55	445,95
06.03.04	ud Sonda Presion Suministro e instalación completa de Sonda Presion relativa para gases y líquidos modelo SHD-U para un Rango de 0,,,6bar y Temperatura fluido -40...+100 C. Incluso cableado de sondas, bajo tubo de acero, instalado con un índice de protección IP- 55. Totalmente conexionado, cableado, colocado, probado y en correcto y reglamentario.		1,00	49,55	49,55
06.03.05	ud Cableado Electrico y Sondas de control Edif 4 Ejecución del cableado de las sondas de control en Edificio 4, sin incluir las sondas.		1,00	565,43	565,43



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03.06	<p>ud Cuadro Eléctrico Gimnasio</p> <p>CUADRO GIMNASIO -Cuadro metalico de superficie, Schneider o similar, con puerta, indice de proteccion IP 55 IK 08, para proteccion y mando, con amplitud suficiente para contener la aparamenta de proteccion electrica y la aparamenta de control y mando y una prevision de aumento en un 40 % de protecciones, incluido carriles, embarrados, borneros para la salida de circuitos y las sondas, punteras y numecion de todos los cables en ambos extremos. . Las protecciones seran las indicadas en EL ESQUEMA DE PROYECTO de la marca Schneider/ABB o similar, son:</p> <p>1 IG 4P/20A 1 PM central de medida con comunicacion M-BUS 2 ID 2P/40A/30mA 1 ID 2P/25A/30mA 5 Magnetermicos 2P 10 A 2 Magnetermicos 2P 16 A 3 Contacto auxiliar OF 3 Contactores 25A 3P</p> <p>Completo y montado. Incluido el levantado de cuadro eléctrico existente, ayudas de albañilería para su correcta ubicacion, medios auxiliares, punteras, puentes, materiales complementarios necesarios para la correcta ejecucion de la unidad de obra, esquema unifilar en el interior del cuadro.</p>				
			1,00	793,34	793,34
06.03.07	<p>ud Punto de luz sencillo Estanco</p> <p>Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado y conductor libre de halogenos de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento RZ1-0,6/1KV (AS) 1000 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor estanco IP55 unipolar aprobado por la D.F., instalado.</p>				
			1,00	8,78	8,78
06.03.08	<p>ud Luminaria estancia LED 25 W L=1569mm</p> <p>Luminaria estancia Marca Tromilux Modelo 4018 o equivalente Longitud 1569mm, tecnología LED, consumo 25W, IP65, resistente a choques, polvo y humedad. Base de ABS con acabado en gris, difusor en policarbonato de alta resistencia, clips de cierre de luminarias en ABS, aislamiento eléctrico Clase I. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>				
			2,00	32,65	65,30
06.03.09	<p>ud Bloque autónomo de emergencia LED FL-200</p> <p>Bloque autónomo de alumbrado de emergencia, estanco, de superficie de 235 lm con tecnología LED para un ahorro energético, 1 hora de autonomía, IP 55 e IK 04. Según norma CEI EN 60598.2.22 - UNE 20392.93.</p>				
			1,00	26,14	26,14
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 06.03 INSTALACION ELECTRICA Y DE</b>					
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SALA CALDERAS EDIFICIO 4 "Gimnasio".....</b>					<b>13.660,43</b>



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 OTRAS ACTUACIONES</b>					
07.01	<b>m2 DEMOLICION EDIFICIO DEPOSITO</b> Demolición de construcción, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.				
			120,00	102,82	12.338,40
07.02	<b>m2 RESTITUCION DEL TERRENO</b> Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.				
			13,00	15,25	198,25
07.03	<b>ud INERTIZADO DEPOSITO DE GASOLEO</b> Desgasificado e inertizado de depósito de gasóleo C, por medios manuales, incluso desmontado de registros, etc., limpieza y retirada residuos y llenado del depósito con hormigón pobre. Incluso entrega de residuos a gestor autorizado, certificado de OCA y certificado de inertizado por instalador autorizado.				
			1,00	546,35	546,35
07.04	<b>ud RETIRADA DEPÓSITO AEREO 8.000 l.</b> Retirada depósito de gasóleo C de 8.000 l. Limpieza y desgasificado.				
			1,00	345,70	345,70
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 OTRAS ACTUACIONES.....</b>					<b>13.428,70</b>

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860



CÓDIGO	RESUMEN	UDSLONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 SEGURIDAD</b>					
08.01	PROTECCIONES COLECTIVAS				
			1,00	433,16	433,16
08.02	PROTECCIONES INDIVIDUALES				
			1,00	942,77	942,77
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD .....</b>					<b>1.375,93</b>
<b>CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>					
09.01	m2 Res nat pétreas EDIFICACIÓN Coste por m2 de EDIFICACIÓN del tratamiento de los RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA, clasificados como RCDs de NIVEL II de la Lista Europea de residuos, establecida en la Orden MAM/304/2002. Se genera un peso en toneladas a razón de 0,1 Ton/m2 de edificación y con un volumen de 0,05 m3/m2 de edificación.				
			10,00	0,74	7,40
09.02	m2 Res nat no pétreas EDIFICACIÓN Coste por m2 de EDIFICACIÓN del tratamiento de los RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA, clasificados como RCDs de NIVEL II de la Lista Europea de residuos, establecida en la Orden MAM/304/2002. Se genera un peso en toneladas a razón de 0,02 Ton/m2 de edificación y con un volumen de 0,02 m3/m2 de edificación.				
			10,00	0,31	3,10
09.03	m2 Res pot peligrosos EDIFICACIÓN Coste por m2 de EDIFICACIÓN del tratamiento de los RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, clasificados como RCDs potencialmente peligrosos en la Lista Europea de residuos, establecida en la Orden MAM/304/2002. Se genera un peso en toneladas a razón de 0,02 Ton/m2 de edificación y con un volumen de 0,02 m3/m2 de edificación.				
			10,00	0,82	8,20
09.04	m2 Otros costes ges res EDIFICACIÓN Coste por m2 de EDIFICACIÓN de OTROS COSTES DE GESTIÓN DE RESIDUOS como alquileres, etc.				
			250,00	0,48	120,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>					<b>138,70</b>
				<b>TOTAL</b>	<b>189.807,54</b>



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
EDF	SALA DE CALDERAS CENTRAL DE CALOR.....	91.073,93	47,98
AP	RED DE DISTRIBUCION.....	31.816,09	16,76
SAL1	SALA CALDERAS EDIFICIO 1 "Gran Duque de Alba".....	13.841,46	7,29
SAL2	SALA CALDERAS EDIFICIO 2 "Ciclos Formativos".....	10.136,47	5,34
SAL3	SALA CALDERAS EDIFICIO 3 "Juan Pablo II".....	14.335,83	7,55
SAL4	SALA CALDERAS EDIFICIO 4 "Gimnasio".....	13.660,43	7,20
OTR.AC	OTRAS ACTUACIONES.....	13.428,70	7,07
C.23	SEGURIDAD.....	1.375,93	0,72
C.24	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	138,70	0,07
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>189.807,54</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	24.674,98	
	6,00 % Beneficio industrial.....	11.388,45	
<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>		<b>36.063,43</b>	
	21,00 % I.V.A.....	47.432,90	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>273.303,87</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>273.303,87</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

León, Abril de 2.017

El Ingeniero Técnico Industrial



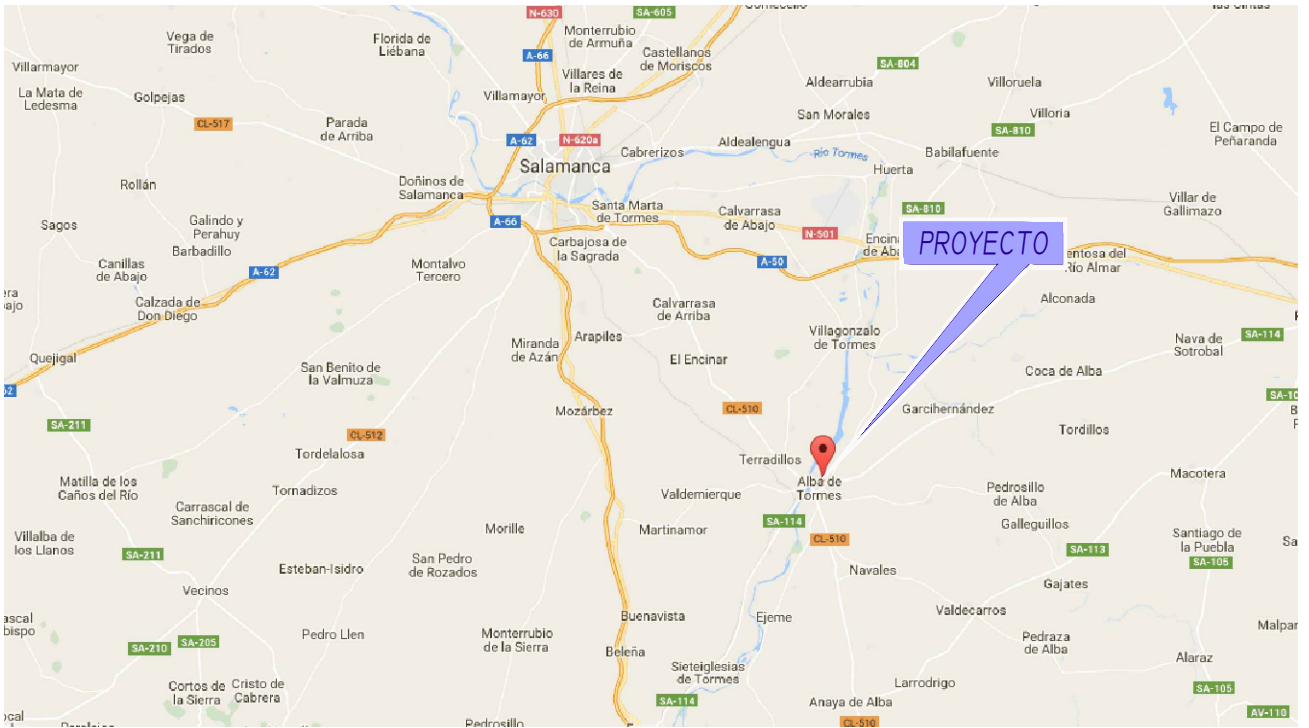
Fdo: Jorge Cayón Rodríguez

Colegiado Nº 1.246



## PLANOS





Latitud - 40° 49' 41" N  
 Longitud - 05° 30' 34" O

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado.: 1246  
**JORGE CAYÓN RODRIGUEZ**  
 VISADO Nº.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELB.JVS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

**VISADO** ABRIL 2017

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

SITUACIÓN  
 LOCALIDAD  
 PROPIEDAD

01  
 ESCALA:  
 formato A4 S/E



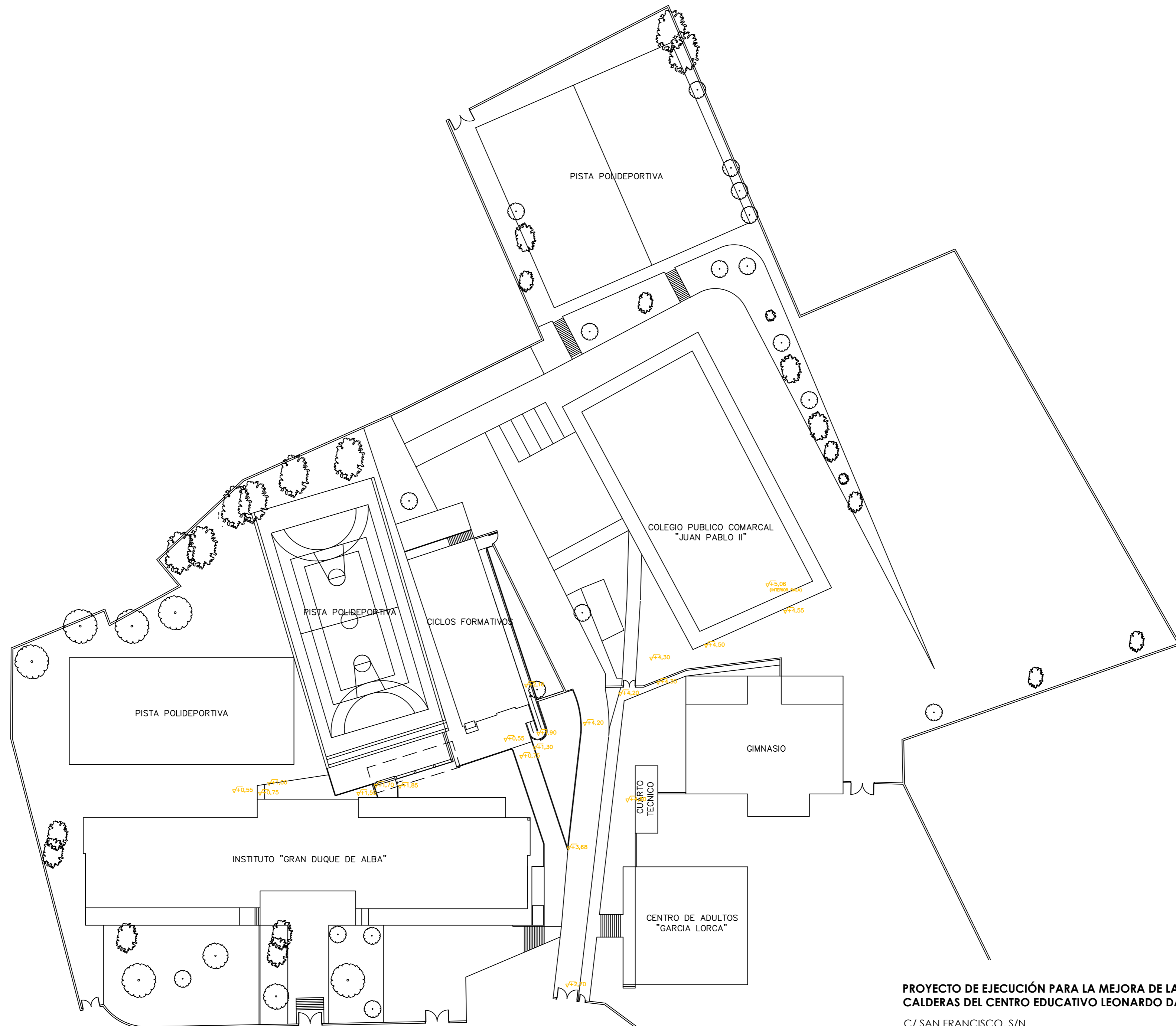
PLANO:

**SITUACION**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYÓN RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com





**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN.

Nº Colegiado: 1246  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 VISADO Nº: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación 4PELB.JVS13R3FKD2  
<http://www.copitlee.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** APRIL 2017

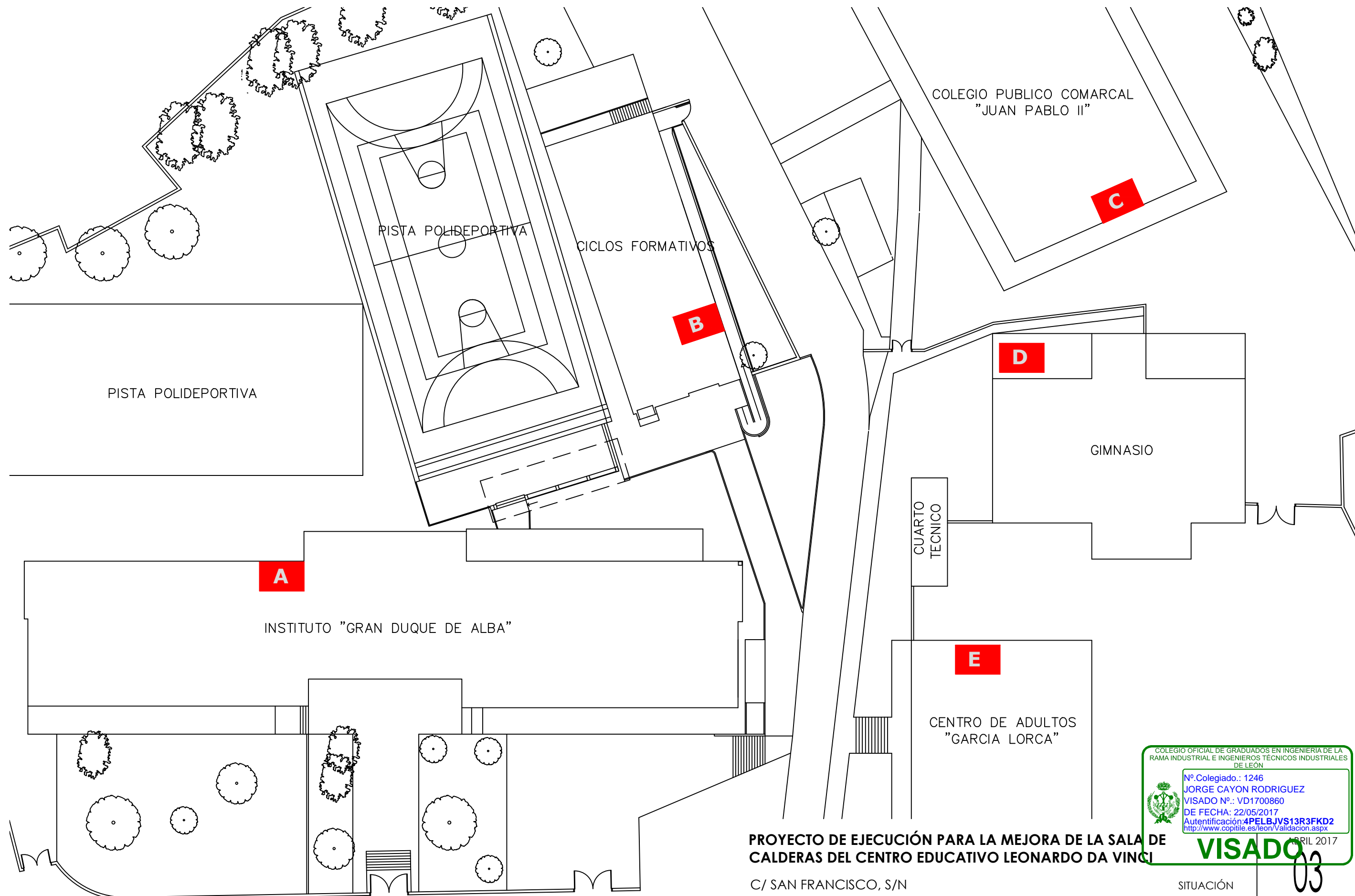
SITUACIÓN: 02  
 LOCALIDAD: ESCALA: S/E  
 PROPIEDAD: formato A2



PLANO:  
**EMPLAZAMIENTO**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



**LEYENDA**

- A - Sala Calderas - Instituto Gran Duque de Alba
- B - Sala Calderas - Ciclos Formativos
- C - Sala Calderas - Colegio Público Juan Pablo II
- D - Sala Calderas - Gimnasio
- E - Sala Calderas - Centro de adultos García Lorca

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado.: 1246  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 VISADO Nº.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 03

SITUACIÓN	03
LOCALIDAD	ESCALA: S/E
PROPIEDAD	formato A3

**Ingenio** LEÓN

GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
 24001 LEÓN  
 TELFONO: 987 221 290

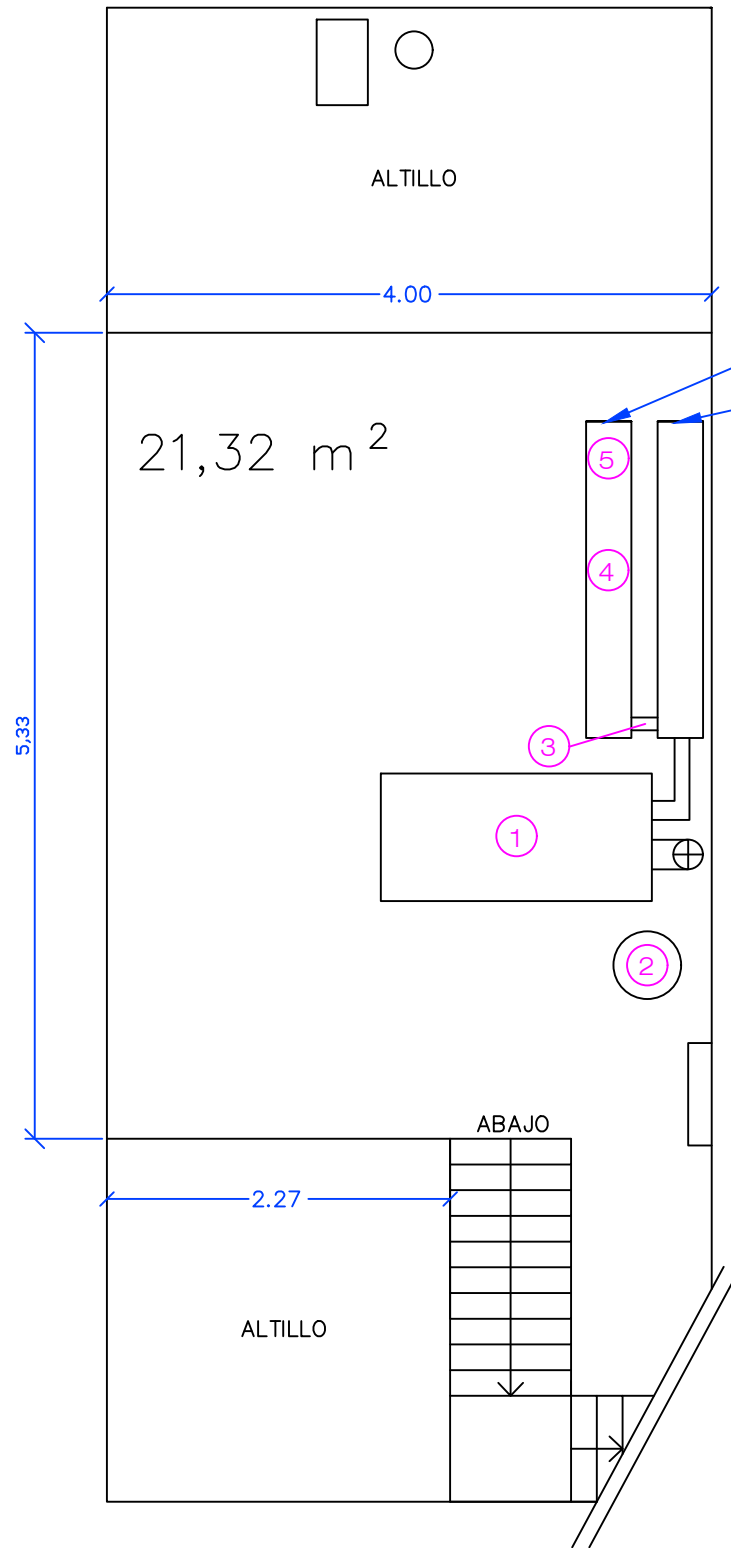
PLANO:  
**EMPLAZAMIENTO ACTUAL  
 SALA CALDERAS**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

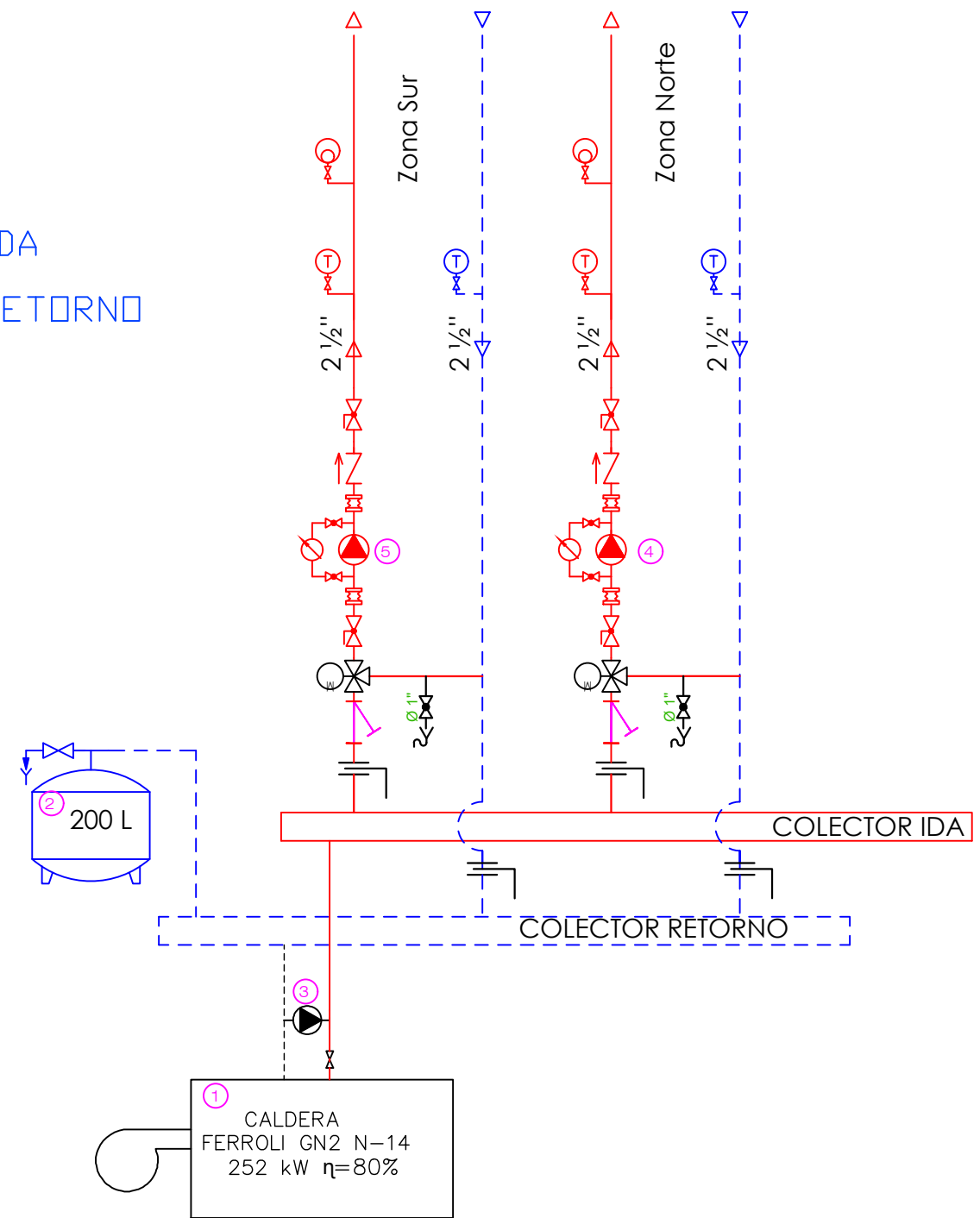
*Jorge Cayón Rodríguez*

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com

# ESQUEMA DE PRINCIPIO



Colector IDA  
Colector RETORNO



LISTADO COMPONENTES - SALA CALDERAS (1) Edif. Gran Duque de Alba	
1	Caldera "FERROLI GN2 N-14" 252 KW
2	Vaso de expansión 200litros
3	Bomba Anticondensado "WILO TOP-S40/4"
4	Bomba CTO NORTE "WILO TOP-S40/4"
5	Bomba CTO SUR "WILO TOP-S40/4"

## PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado.: 1246  
JORGE CAYON RODRIGUEZ  
VISADO Nº.: VD1700860  
DE FECHA: 22/05/2017  
Autenticación: 4PELBJVS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 04

SITUACIÓN  
LOCALIDAD  
PROPIEDAD

ESCALA: 1/50  
formato A3

**Ingenio** LEÓN

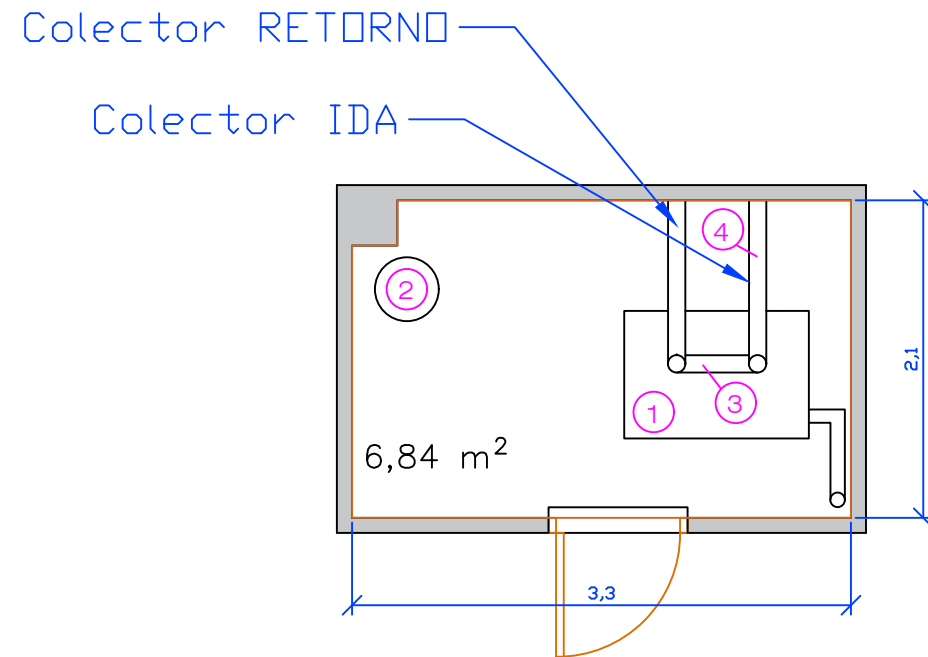
GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
24001 LEÓN  
TELÉFONO: 987 221 290

PLANO:  
**SALA CALDERAS EXISTENTE  
INSTITUTO GRAN DUQUE DE ALBA**

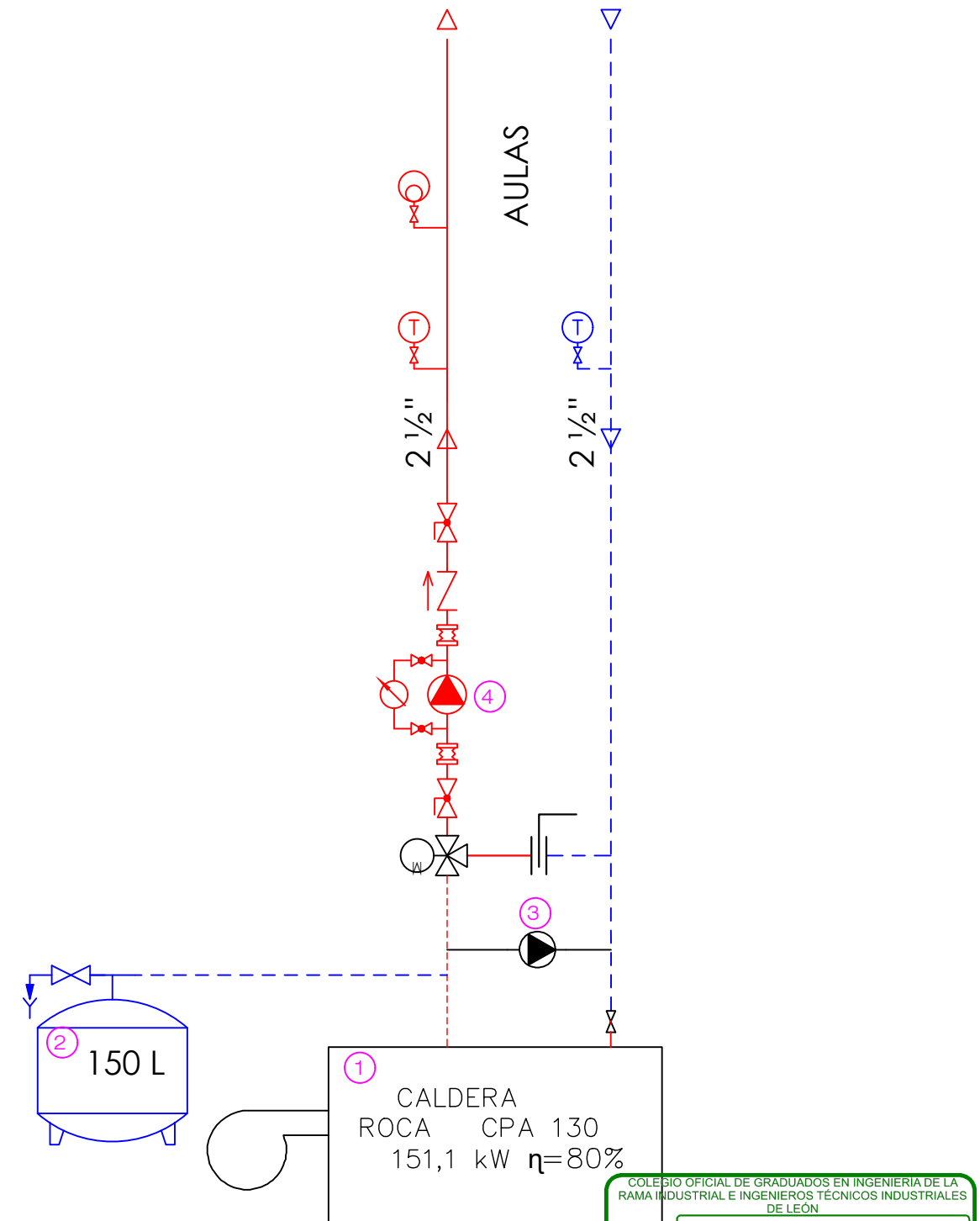
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com

ESQUEMA DE PRINCIPIO



LISTADO COMPONENTES – SALA CALDERAS (2) Edif. Ciclos Formativos	
①	Caldera "ROCA 151,1 kW"
②	Vaso de expansión 150litros
③	Bomba Anticondensado "ROCA PC-1045"
④	Bomba CTO AULAS "ROCA MC-50"



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado.: 1246  
JORGE CAYON RODRIGUEZ  
VISADO Nº.: VD1700860  
DE FECHA: 22/05/2017  
Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO**

SITUACIÓN  
LOCALIDAD  
PROPIEDAD

05  
ESCALA: 1/50  
formato A3

**Ingenio** LEÓN

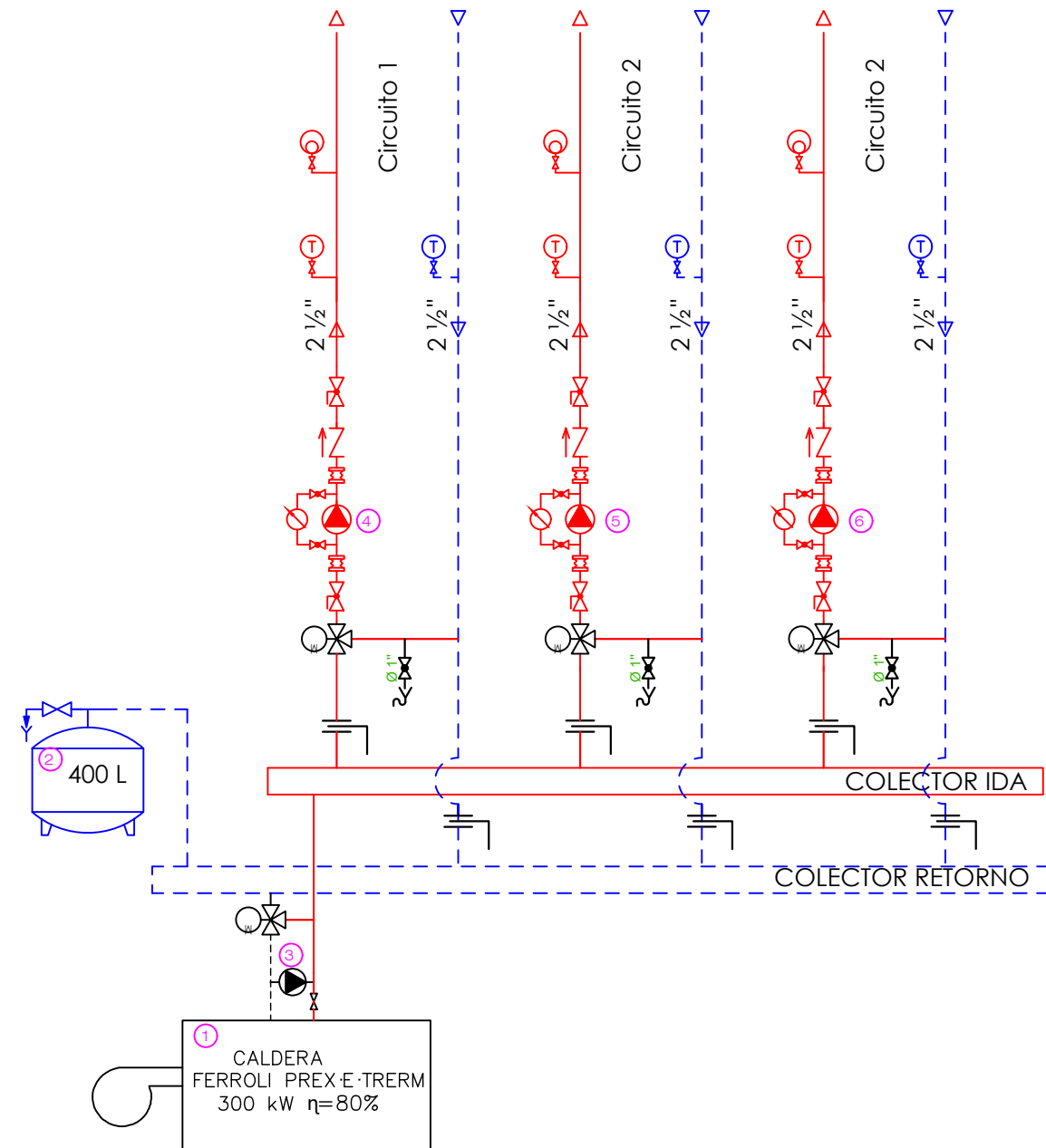
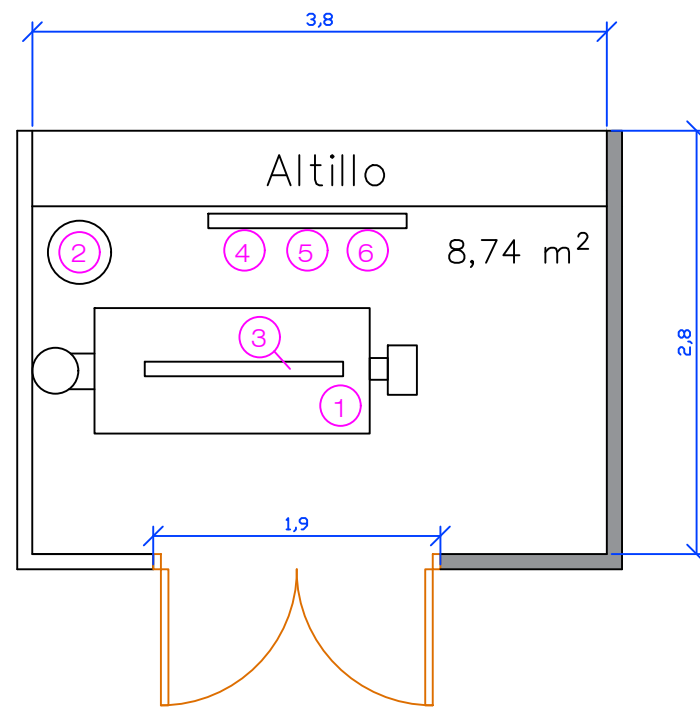
GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
24001 LEÓN  
TELÉFONO: 987 221 290

PLANO:  
**SALA CALDERAS EXISTENTE  
CICLOS FORMATIVOS**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com

# ESQUEMA DE PRINCIPIO



LISTADO COMPONENTES – SALA CALDERAS (3) Edif. Juan Pablo II

1	Caldera "FERROLI" 300KW
2	Vaso de expansión 200litros
3	Bomba Anticondensado "SMEDEGARD EV2-65-2C"
4	Bomba CTO 1 "WILO RS 25/70"
5	Bomba CTO 2 "NCP-6-160"
6	Bomba CTO 3 "NCP-6-160"

## PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado.: 1246  
JORGE CAYON RODRIGUEZ  
VISADO Nº.: VD1700860  
DE FECHA: 22/05/2017  
Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 06

SITUACIÓN  
LOCALIDAD  
PROPIEDAD

ESCALA: 1/50  
formato A3

**Ingenio** LEÓN

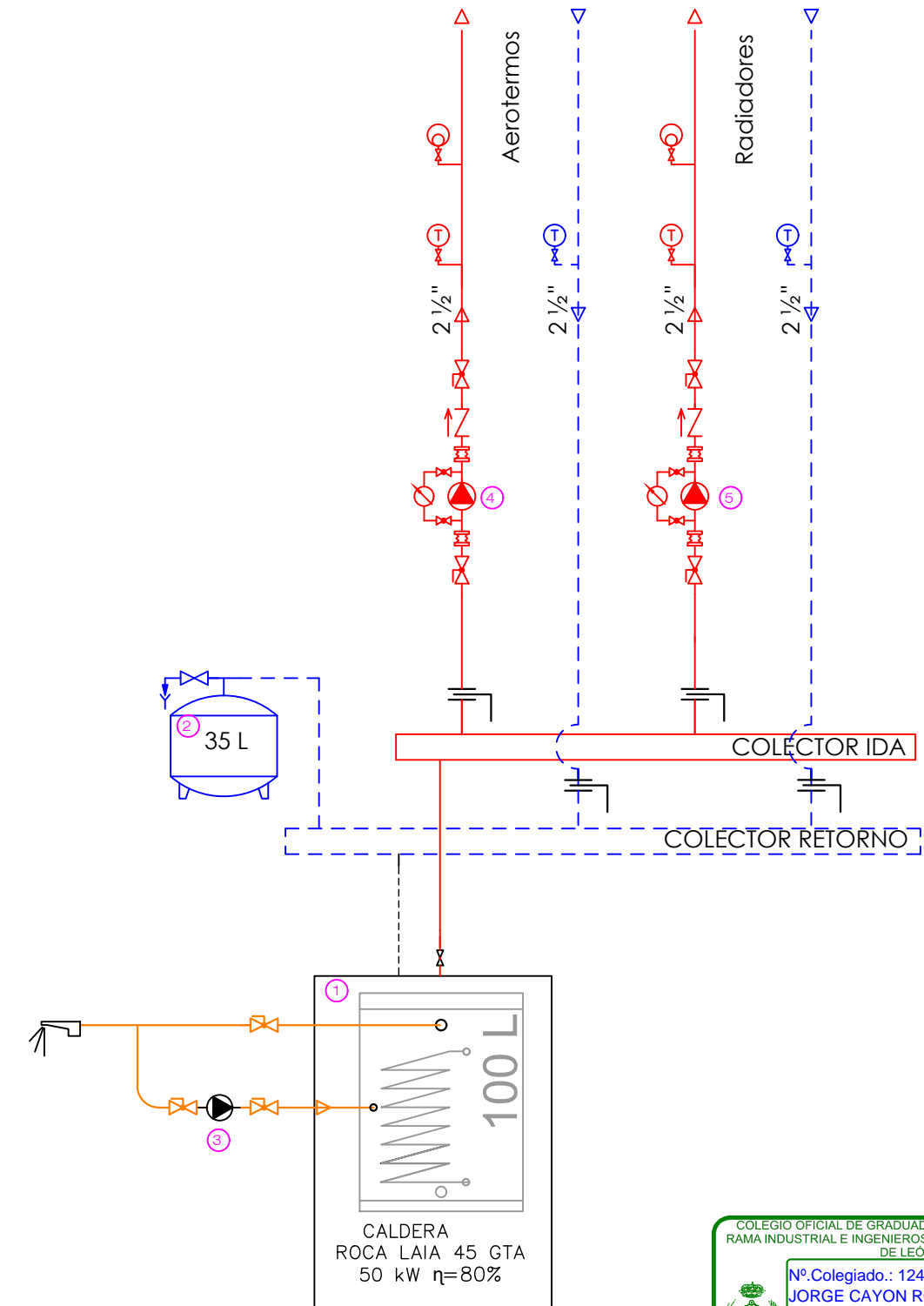
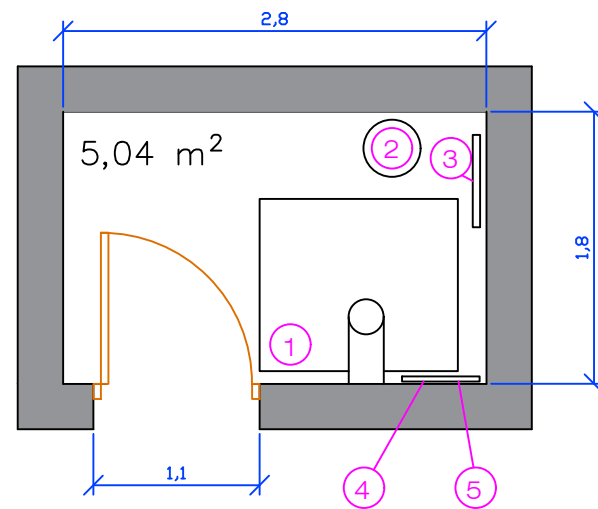
GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
24001 LEÓN  
TELFONO: 987 221 290

PLANO:  
**SALA CALDERAS EXISTENTE  
COLEGIO PUBLICO - JUAN PABLO II**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com

# ESQUEMA DE PRINCIPIO



LISTADO COMPONENTES – SALA CALDERAS (4) Edif. Gimnasio	
①	Caldera "ROCA LAIA 45 GTA CONFORT" 50 KW
②	Vaso de expansión 35litros
③	Bomba Retorno ACS "ROCA SB-5Y"
④	Bomba CTO 1 "ROCA PC-1025"
⑤	Bomba CTO 2 "ROCA PC-1025"

## PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado.: 1246  
JORGE CAYON RODRIGUEZ  
VISADO Nº.: VD1700860  
DE FECHA: 22/05/2017  
Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 07

ABRIL 2017

SITUACIÓN  
LOCALIDAD  
PROPIEDAD

ESCALA: 1/50  
formato A3

**Ingenio** LEÓN

GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
24001 LEÓN  
TELÉFONO: 987 221 290

PLANO:  
**SALA CALDERAS EXISTENTE  
CICLOS FORMATIVOS**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com

COLEGIO PUBLICO COMARCAL  
"JUAN PABLO II"

Tuberia Preasilada Ø50

PISTA POLIDEPORTIVA

CICLOS FORMATIVOS

Tuberia Preasilada Ø50

Tuberia Preasilada Ø50

PISTA POLIDEPORTIVA

NUEVA SALA CALDERAS

Acometida electrica 4x16+TT  
Bajo tubo DN 63  
GIMNASIO

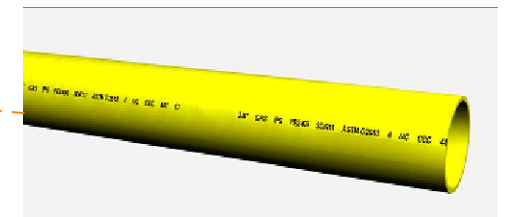
Acometida Agua Ø40

Tuberia Preasilada Ø50

INSTITUTO "GRAN DUQUE DE ALBA"

E

CENTRO DE ADULTOS  
"GARCIA LORCA"



Detalle Tuberia enterrada de polietileno PE-63

PE 63 SDR11

Ubicacion contador de gas

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

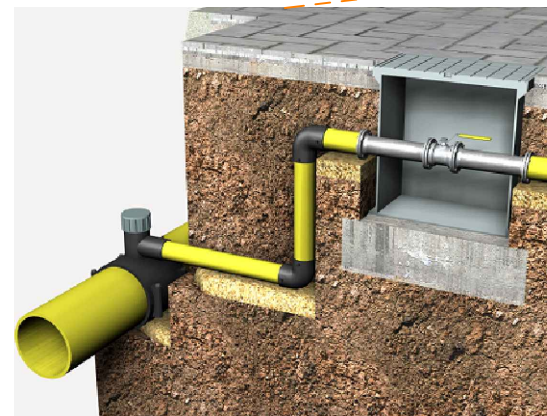
Nº.Colegiado.: 1246  
JORGE CAYON RODRIGUEZ  
VISADO Nº.: VD1700860  
DE FECHA: 22/05/2017  
Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 08

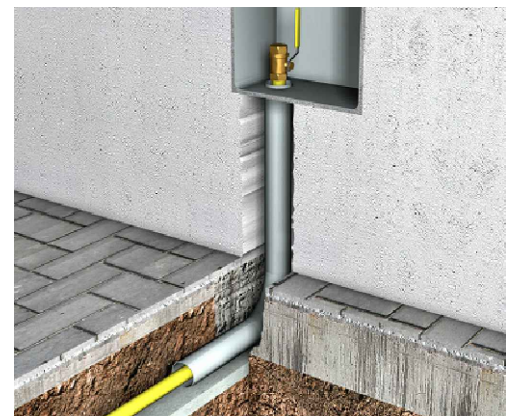
**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI

SITUACIÓN	08
LOCALIDAD	ESCALA: S/E
PROPIEDAD	formato A3



Detalle Acometida de gas



Detalle Acometida interior enterrada de gas

**Ingenio** LEÓN

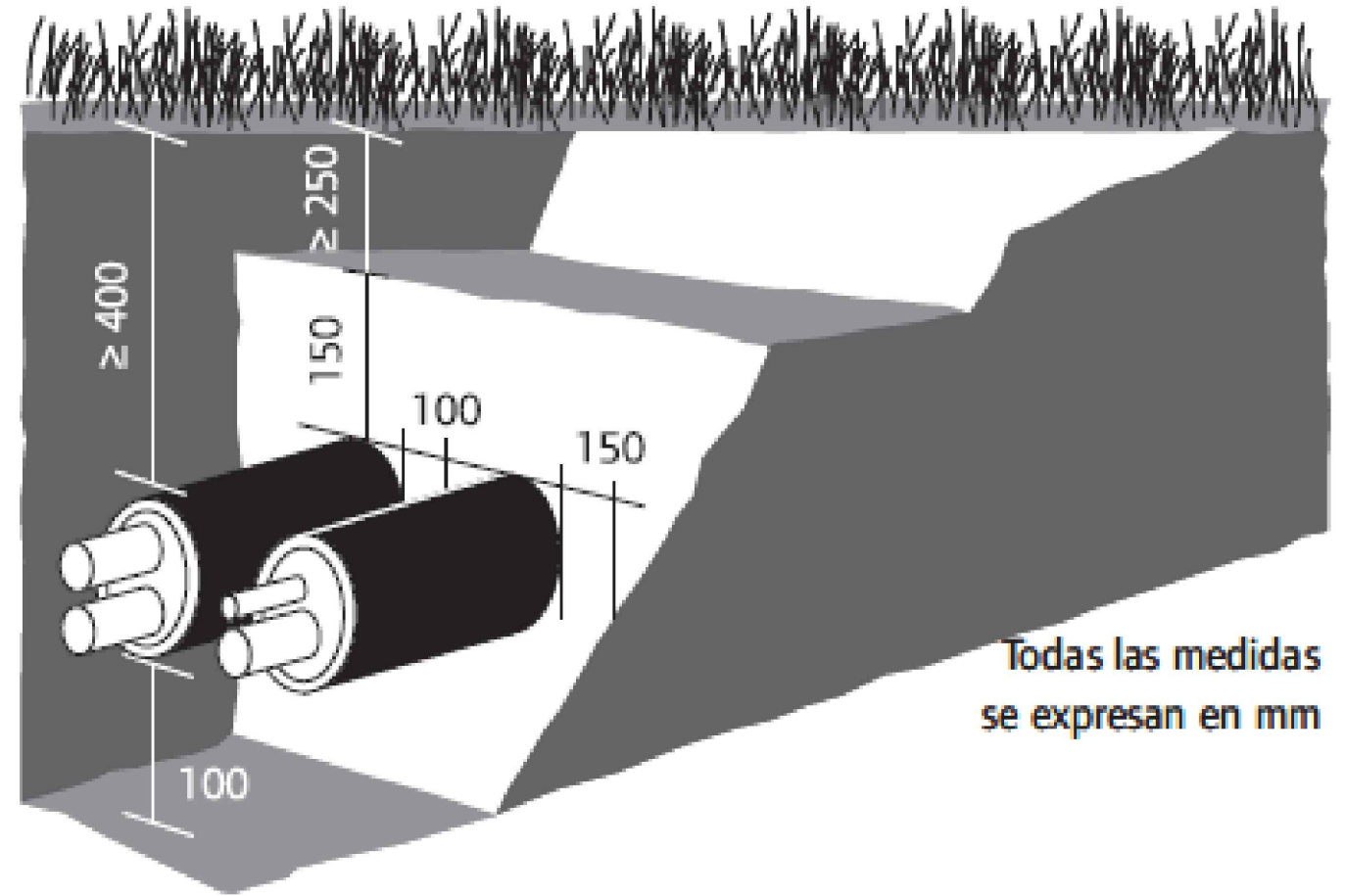
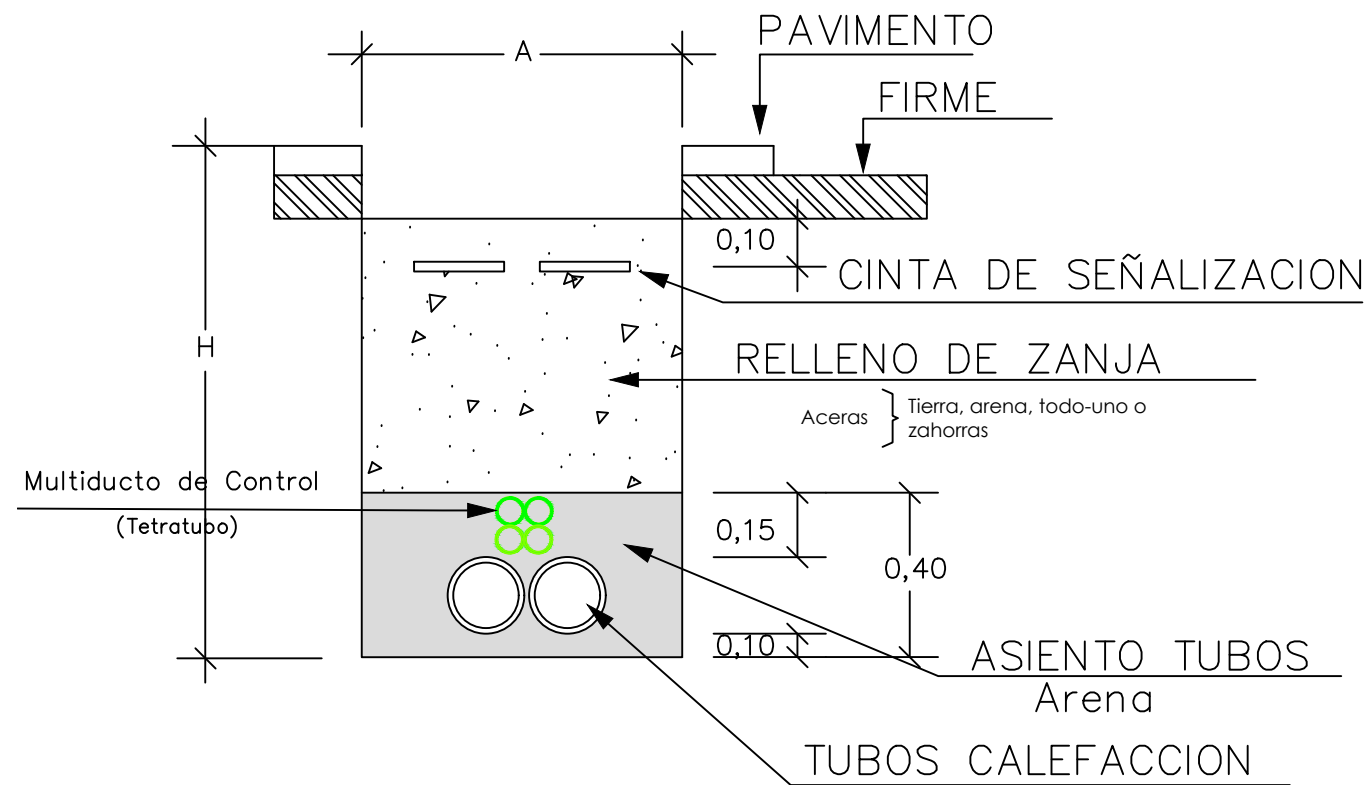
GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
24001 LEÓN  
TELÉFONO: 987 221 290

PLANO:  
**DISTRIBUCION CANALIZACIONES  
NUEVA SALA DE CALDERAS**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

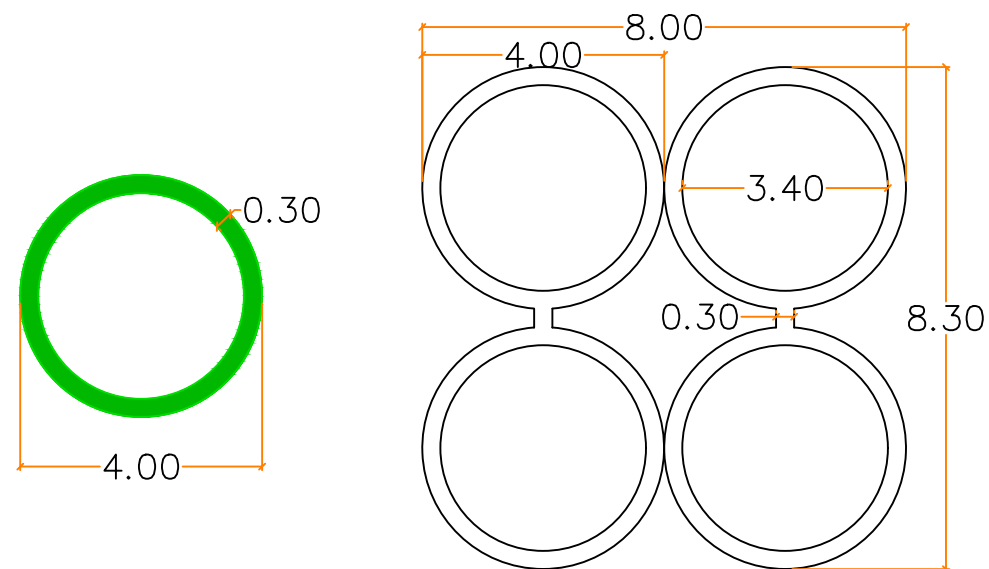
JORGE CAYON RODRIGUEZ  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com

Dimensiones en m



**Atención:** Los límites de heladas locales no se tienen en cuenta aquí

Detalle tetratubo. Dimensiones en cm



Detalle tetratubo. Dimensiones en cm

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado.: 1246  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 VISADO Nº.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 09

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

SITUACIÓN  
 LOCALIDAD  
 PROPIEDAD

09  
 ESCALA:  
 formato A3 S/E

**Ingenio** LEÓN

GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
 24001 LEÓN  
 TELFONO: 987 221 290

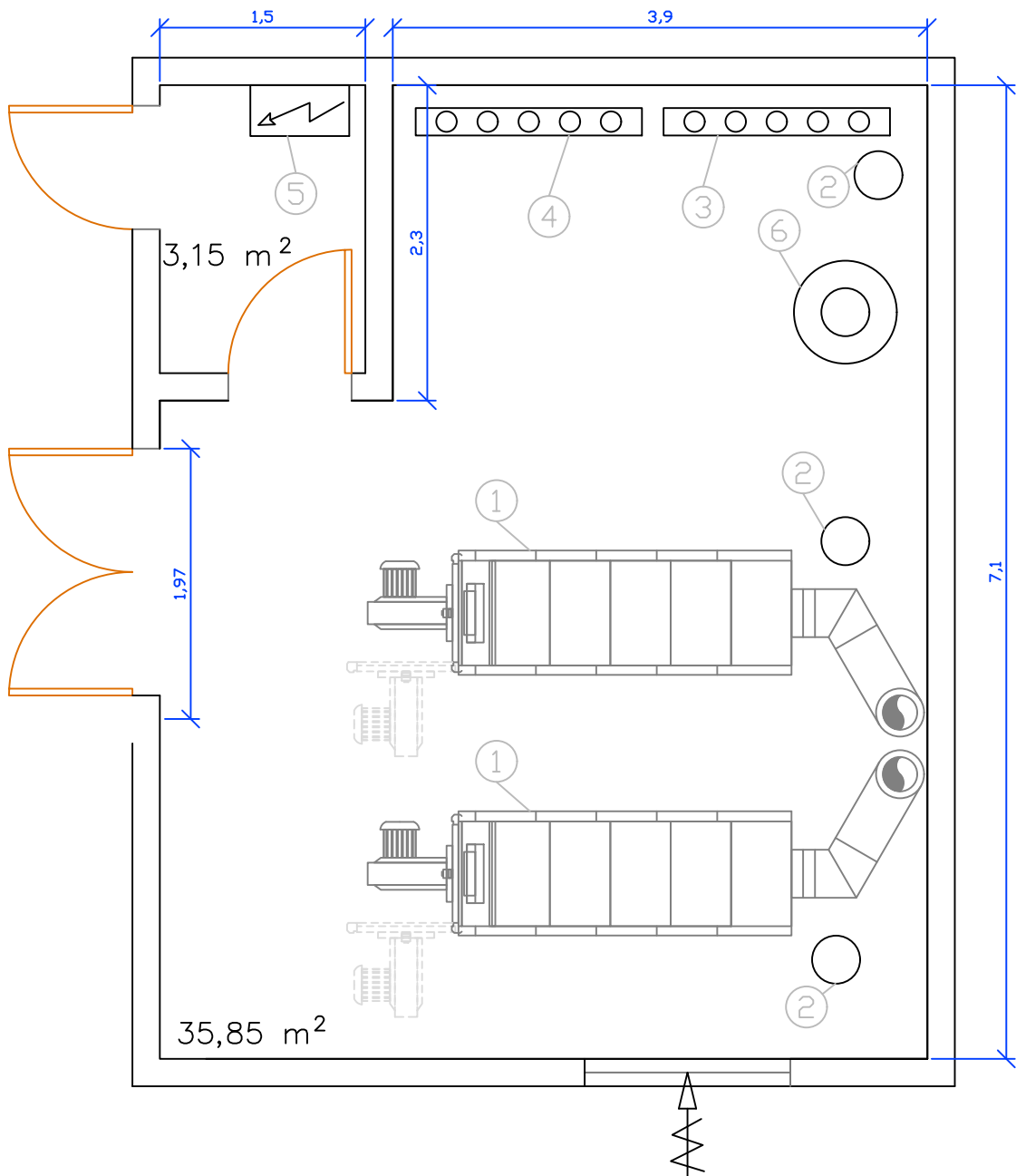
PLANO:

**DETALLE  
 CANALIZACIONES**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com





- LISTADO COMPONENTES – NUEVA SALA CALDERAS
- ① Caldera "BUDERUS Logano GE 515" 510 KW
  - ② Vaso de expansión 600litros
  - ③ Colector IDA
  - ④ Colector RETORNO
  - ⑤ Cuadro eléctrico
  - ⑥ Aerotermo ACS

1,50x0.60

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº.Colegiado.: 1246  
**JORGE CAYON RODRIGUEZ**  
 VISADO Nº.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELB,JVS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

**VISADO** ABRIL 2017

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

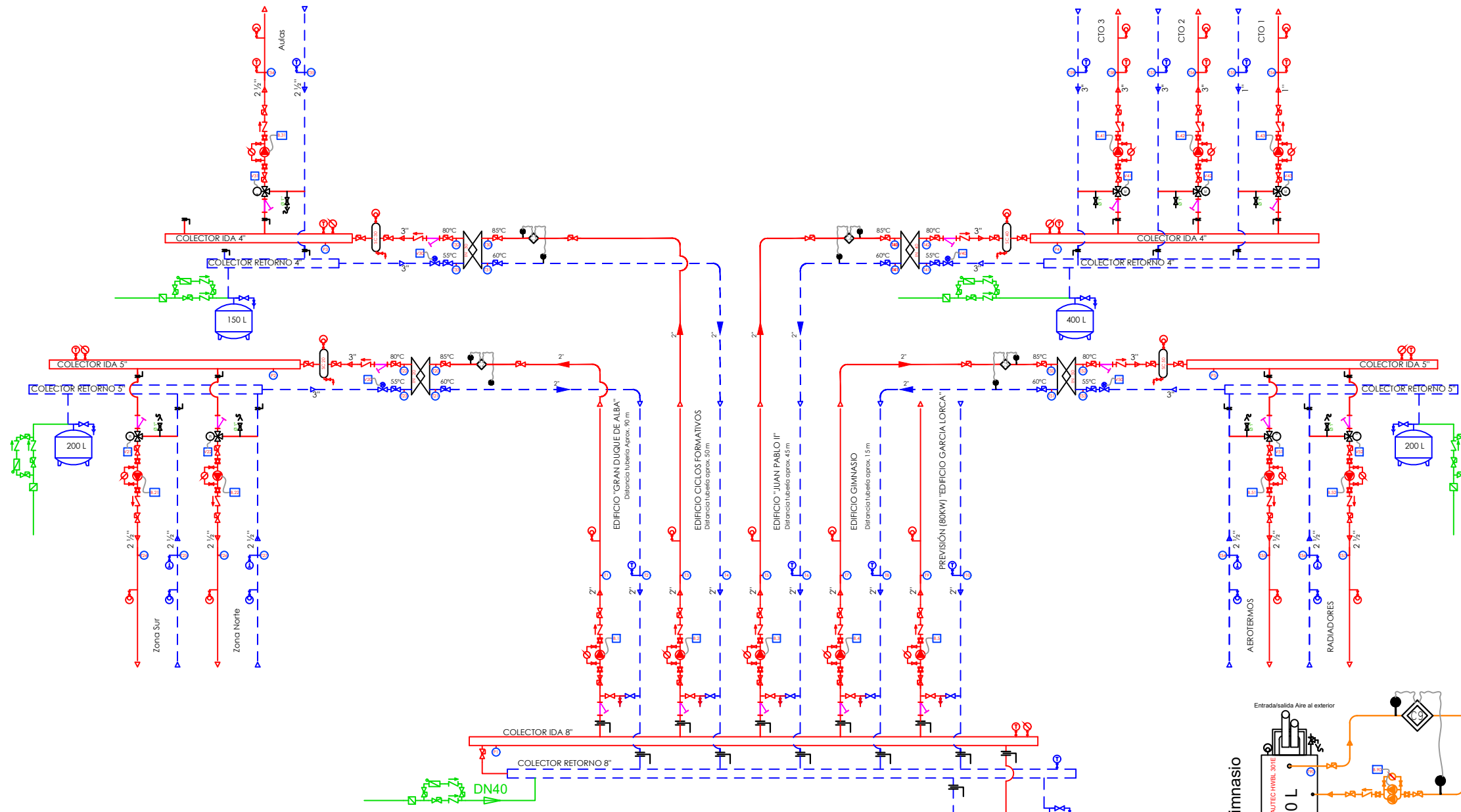
SITUACIÓN  
 LOCALIDAD  
 PROPIEDAD

10  
 ESCALA: 1/50  
 formato A4

**Ingenio**  
 LEÓN  
 GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
 24001 LEÓN  
 TELFONO: 987 221 290

PLANO:  
**NUEVA SALA DE CALDERAS**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com

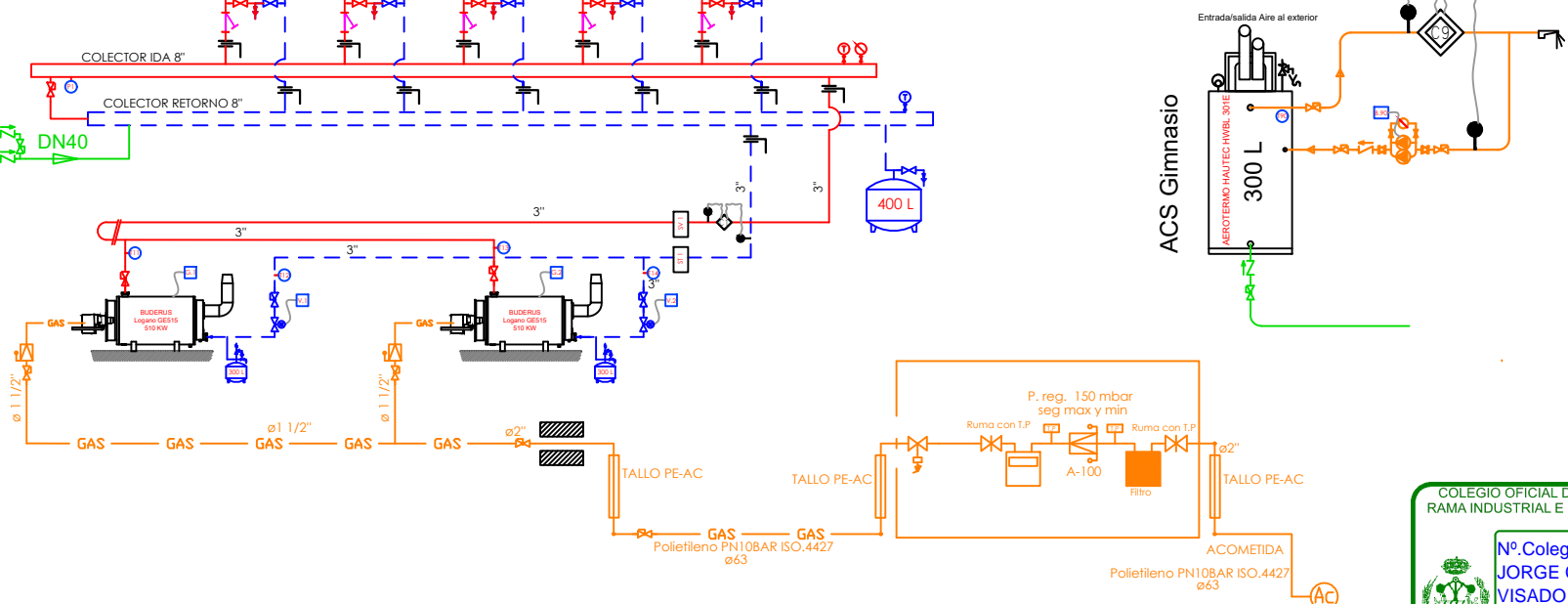
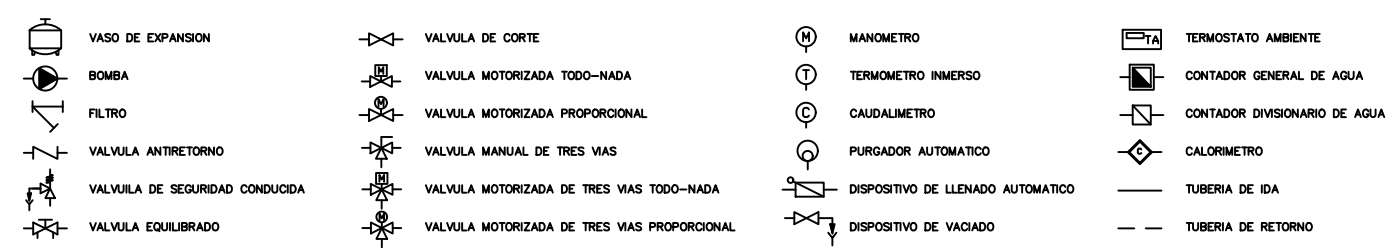


LEYENDA EQUIPOS UTILIZADOS

EQUIPO	MARCA MODELO
ST 1	SpiroTRAP SEDICAL BF125F
SV 1	SpiroVENT SEDICAL BF125F
B1	Bomba MAGNA3 D 40-150
B2	Bomba MAGNA3 D 32-80
B3	Bomba MAGNA3 D 40-100
B4	Bomba MAGNA3 25-80
B5	Bomba PREVISION
IN20	INTERCAMBIADOR DE PLACAS SEDICAL UFP-63 / 39 LM48-H
SC20	SpiroCombi SEDICAL BC050L
B21	BOMBA MAGNA3 D 65-100 F 340
B22	BOMBA MAGNA3 D 65-100 F 340

EQUIPO	MODELO A COLOCAR
IN30	INTERCAMBIADOR DE PLACAS SEDICAL UFP-54/33 MH25-C1
SC30	SpiroCombi SEDICAL BC050L
B31	BOMBA MAGNA3 D 50-100 F 280
IN40	INTERCAMBIADOR DE PLACAS SEDICAL UFP-63/39 MH37-C1
SC40	SpiroCombi SEDICAL BC050L
B41	BOMBA MAGNA3 65-100 F 340
B42	BOMBA MAGNA3 65-100 F 340
B43	BOMBA ALPHA2 25-80 180
IN50	INTERCAMBIADOR DE PLACAS SEDICAL UFP-54/15 MH 37-C1
SC50	SpiroCombi SEDICAL BC050L
B41	BOMBA ALPHA2 25-80 180
B42	BOMBA ALPHA2 25-80 180
B90	BOMBA ALPHA2 25-80-N 180

LEYENDA CALEFACCION



**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI

**Ingenio**  
LEON  
GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
24001 LEON  
TELÉFONO: 987 221 290

PLANO:  
**ESQUEMA DE PRINCIPIO  
NUEVA SALA CALDERAS**

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

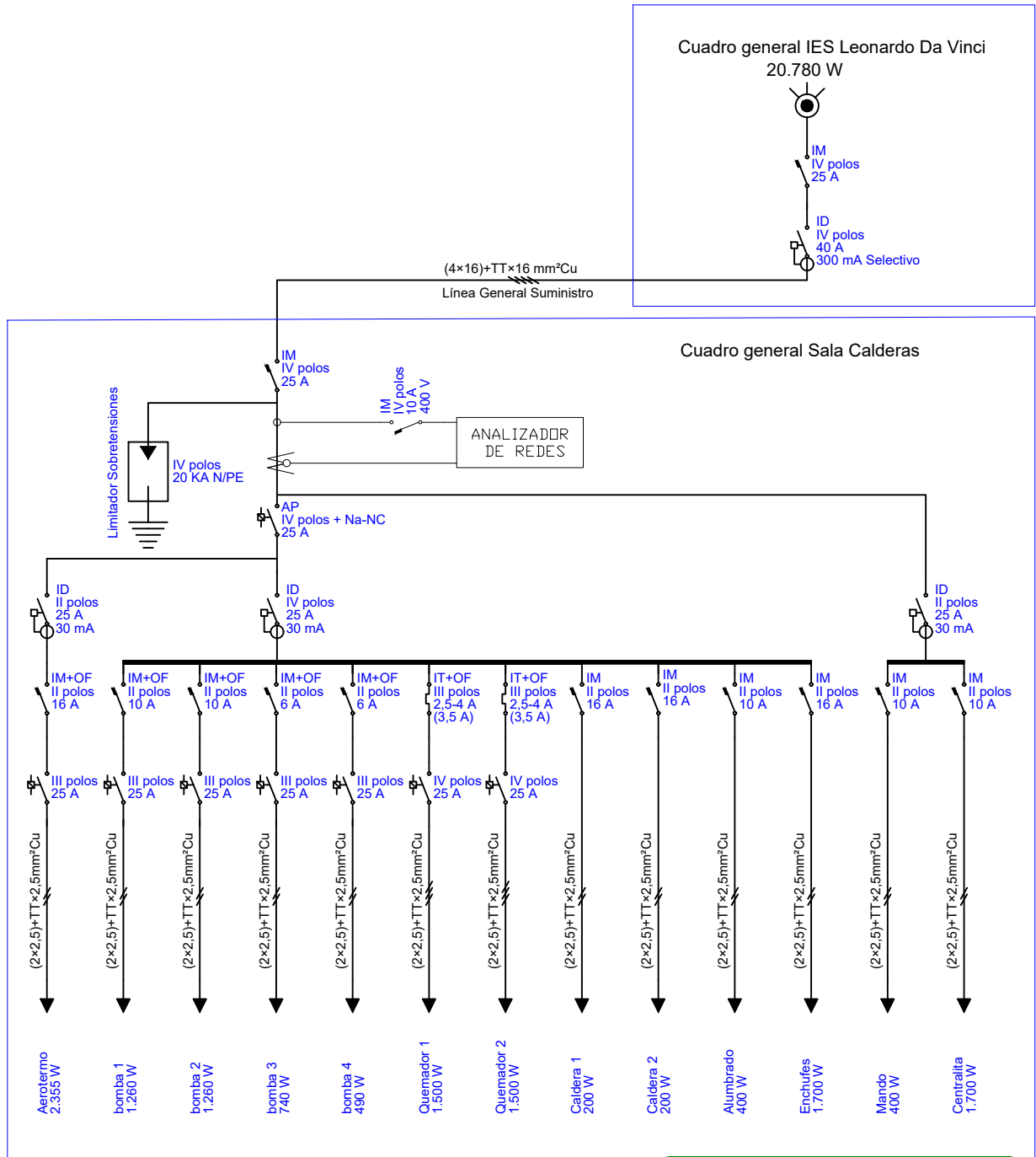
Nº Colegiado.: 1246  
**JORGE CAYON RODRIGUEZ**  
VISADO Nº.: VD1700860  
DE FECHA: 22/05/2017  
Autenticación: 4PELBJVS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 11

SITUACIÓN  
LOCALIDAD  
PROPIEDAD

ESCALA:  
formato A3 S/E

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  
**JORGE CAYON RODRIGUEZ**  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado.: 1246  
**JORGE CAYON RODRIGUEZ**  
 VISADO Nº.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELB.JVS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

**VISADO** ABRIL 2017

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

SITUACIÓN  
 LOCALIDAD  
 PROPIEDAD

12  
 ESCALA: S/E  
 formato A4

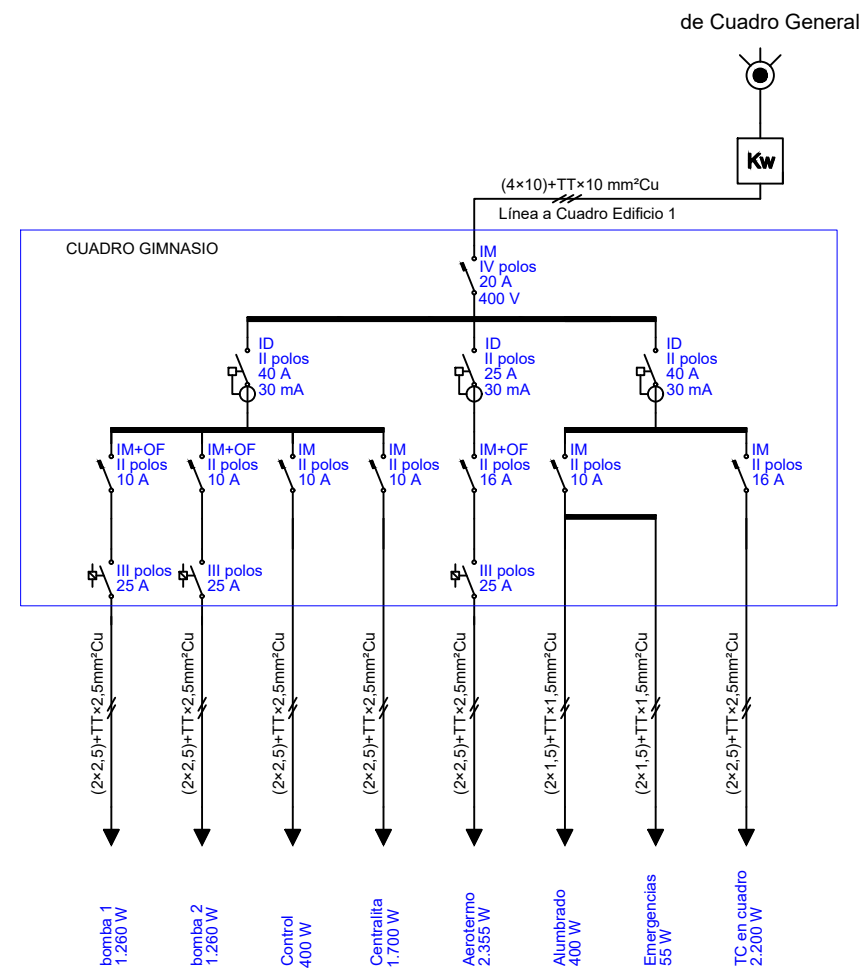
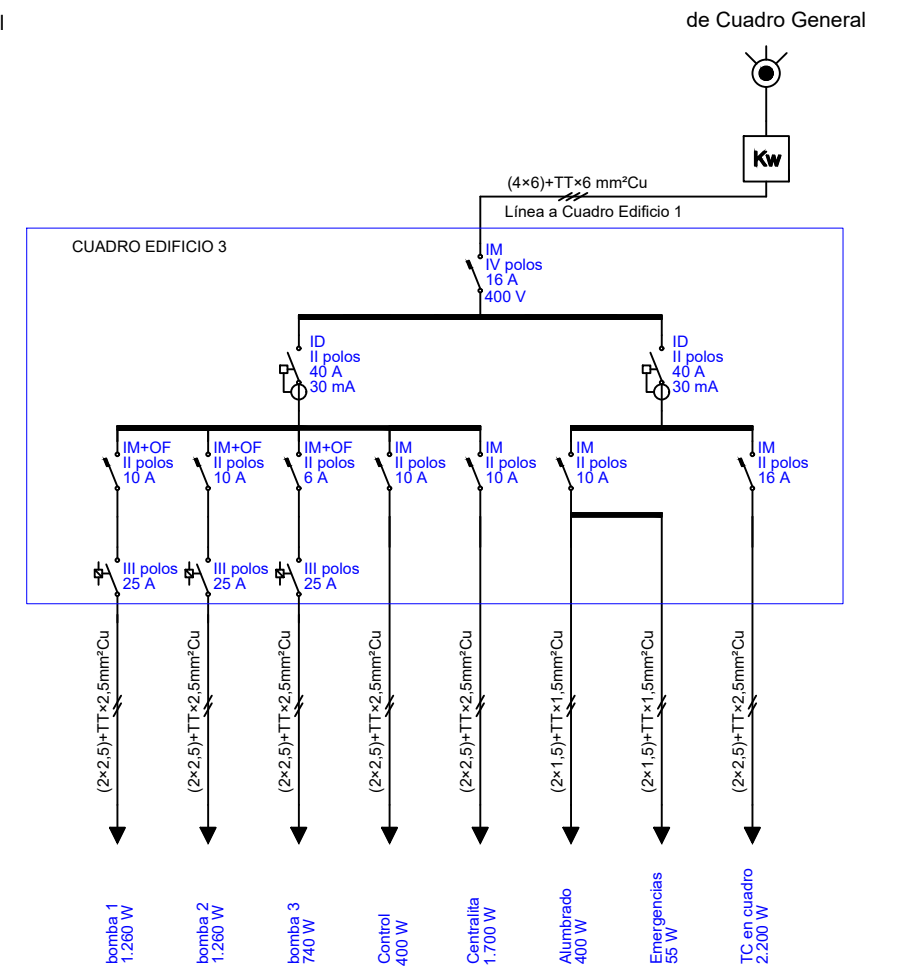
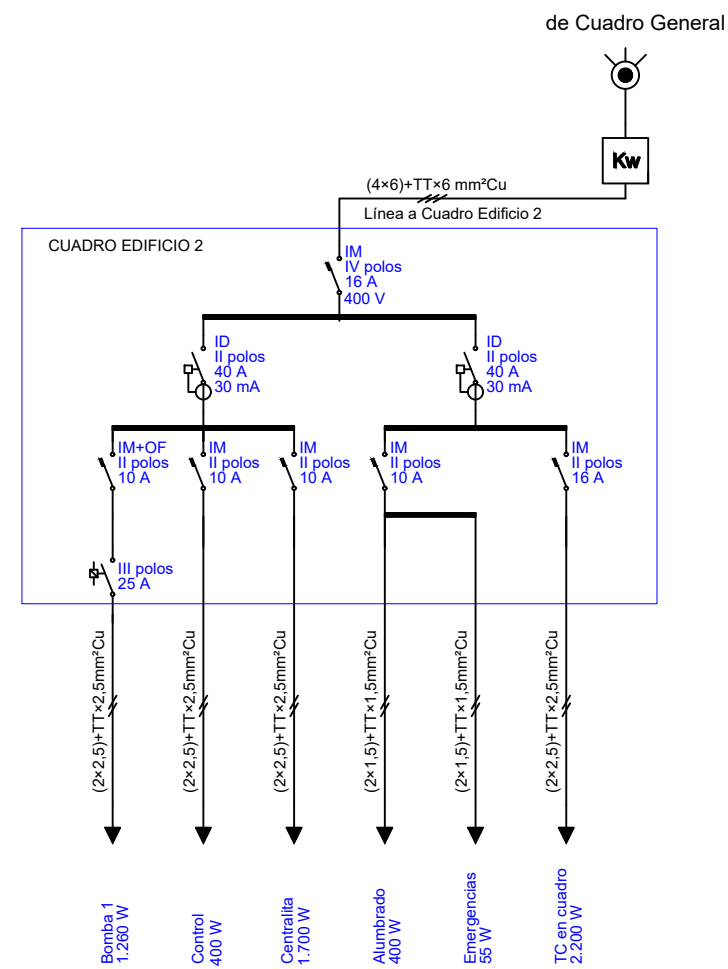
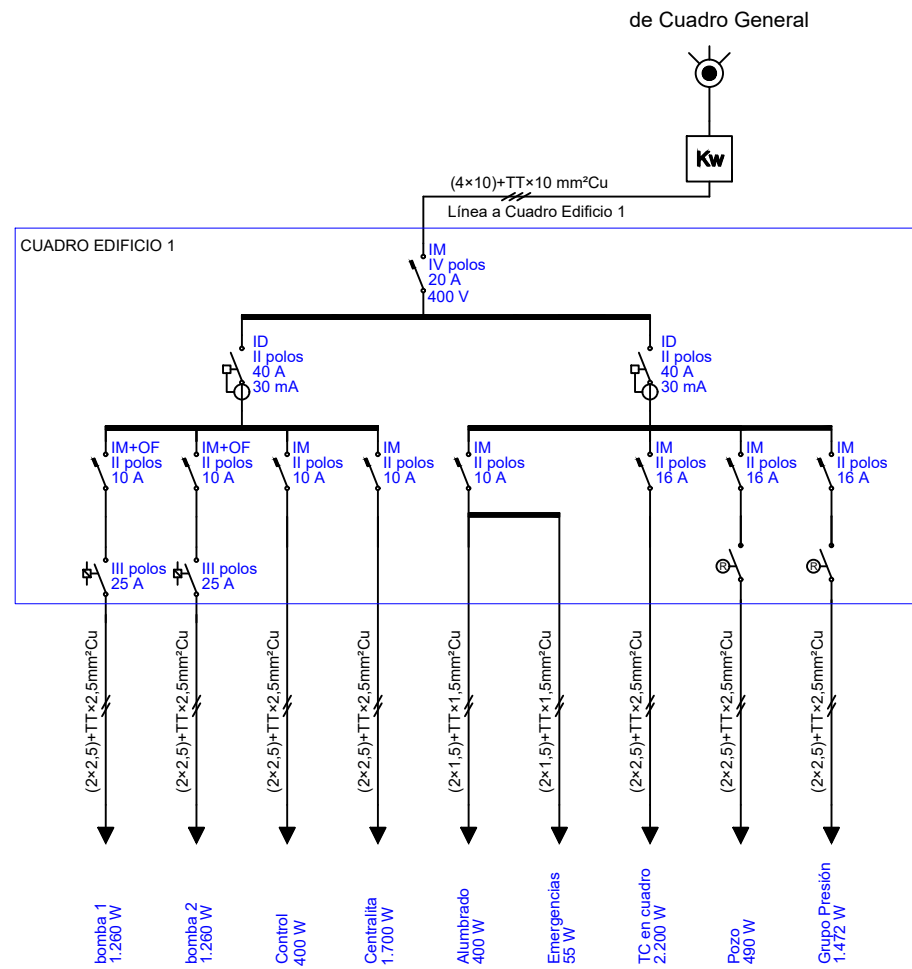


PLANO:

**ESQUEMA UNIFILAR I**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

*Jorge Cayon Rodriguez*  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI



**VISADO**

SITUACIÓN  
LOCALIDAD  
PROPIEDAD

13  
ESCALA:  
formato A3 S/E

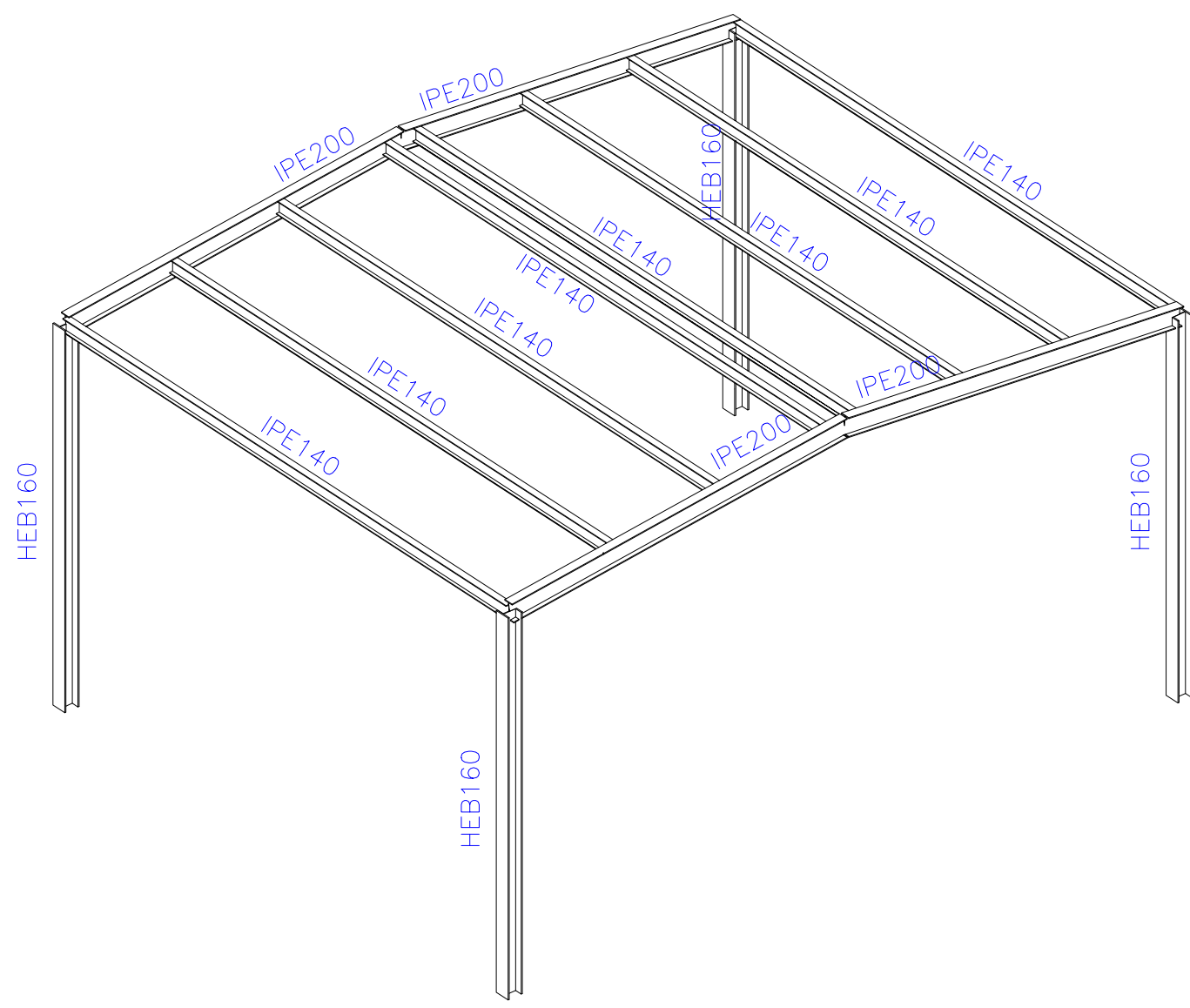
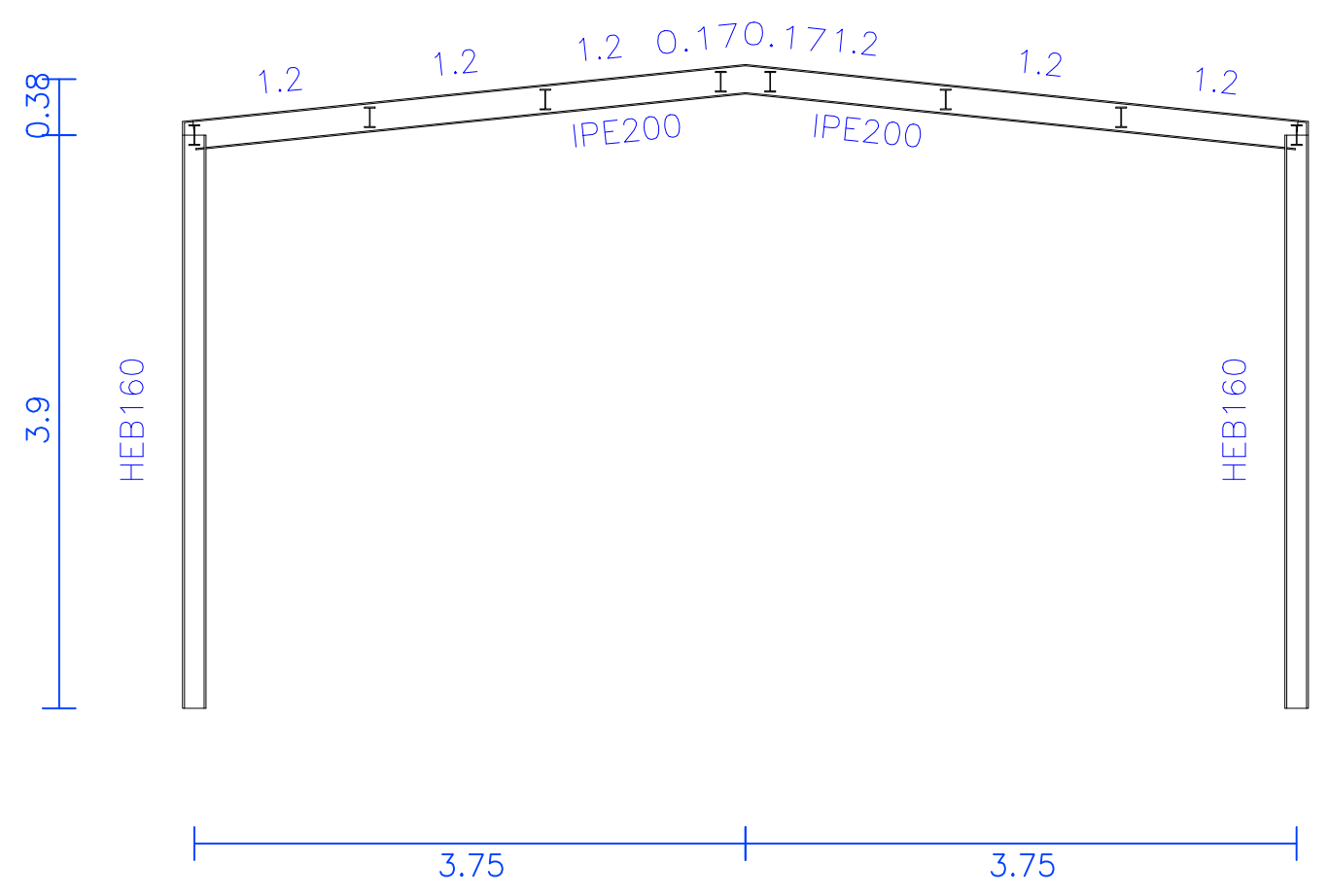
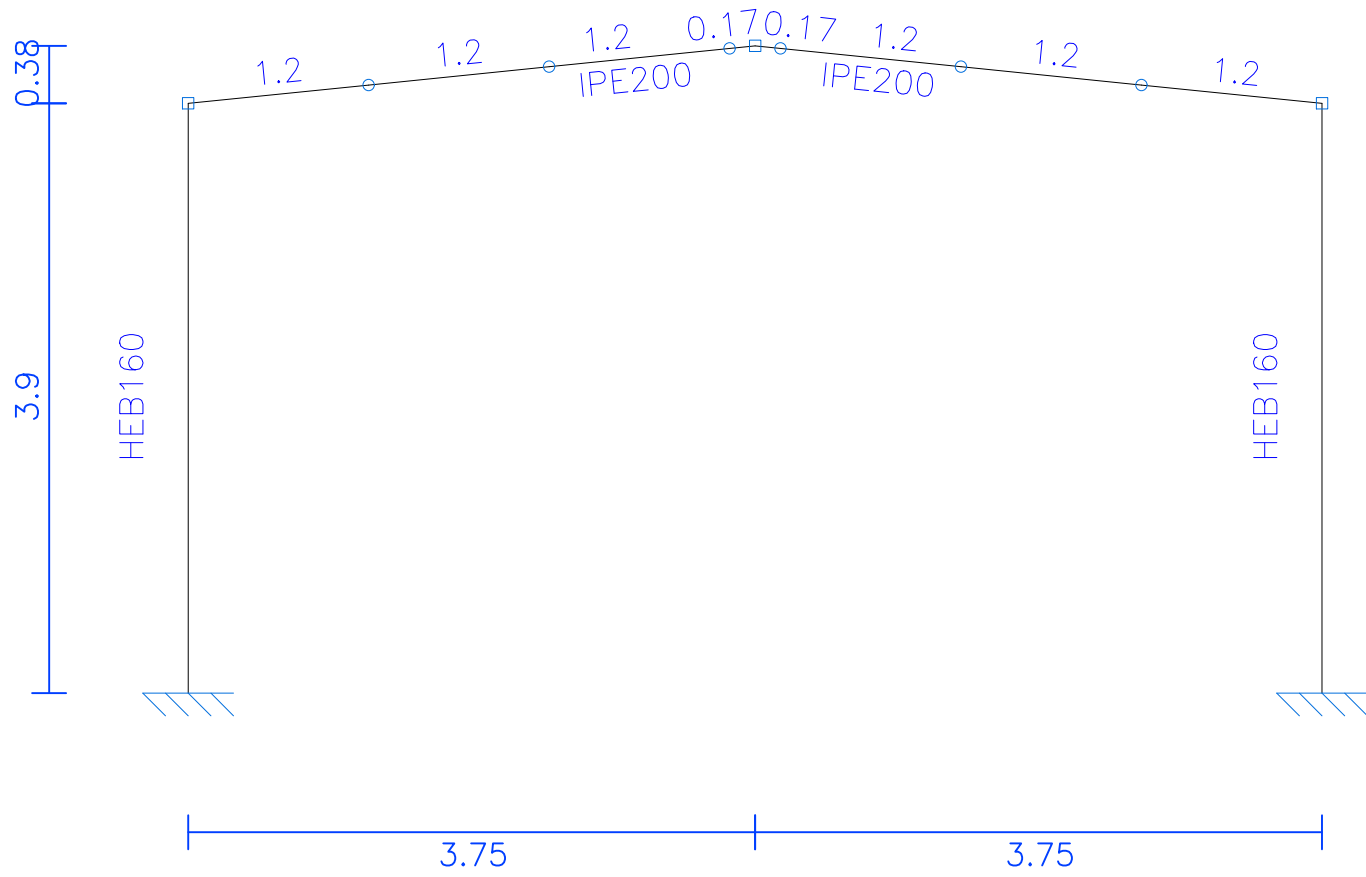


PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR II

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado.: 1246  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 VISADO Nº.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 14

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

SITUACIÓN  
 LOCALIDAD  
 PROPIEDAD

14  
 ESCALA: formato A3 1/50

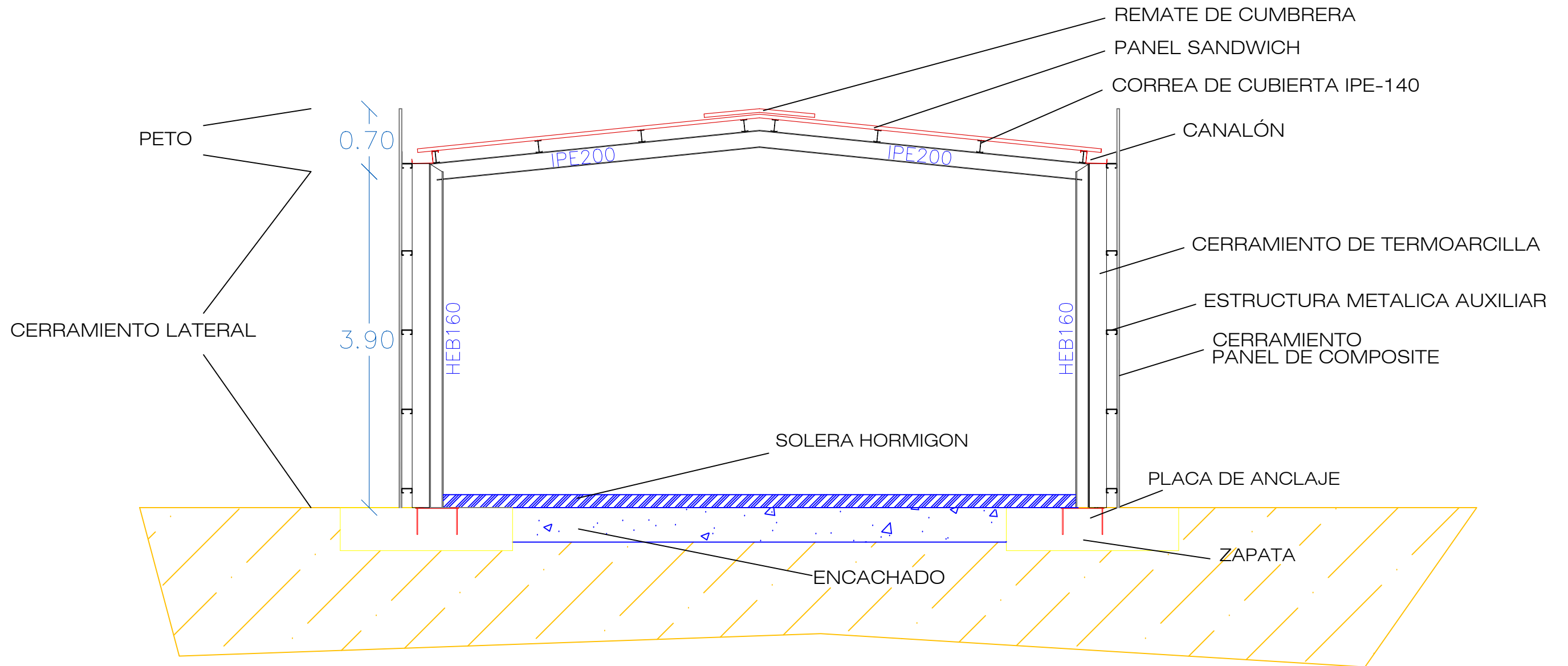
**Ingenio** LEÓN

GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
 24001 LEÓN  
 TELFONO: 987 221 290

PLANO:  
**ESTRUCTURA  
 NUEVA SALA DE CALDERAS**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado.: 1246  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 VISADO Nº.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO** 15

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

SITUACIÓN  
 LOCALIDAD  
 PROPIEDAD

ABRIL 2017  
 ESCALA: formato A3 1/50

**Ingenio** LEÓN

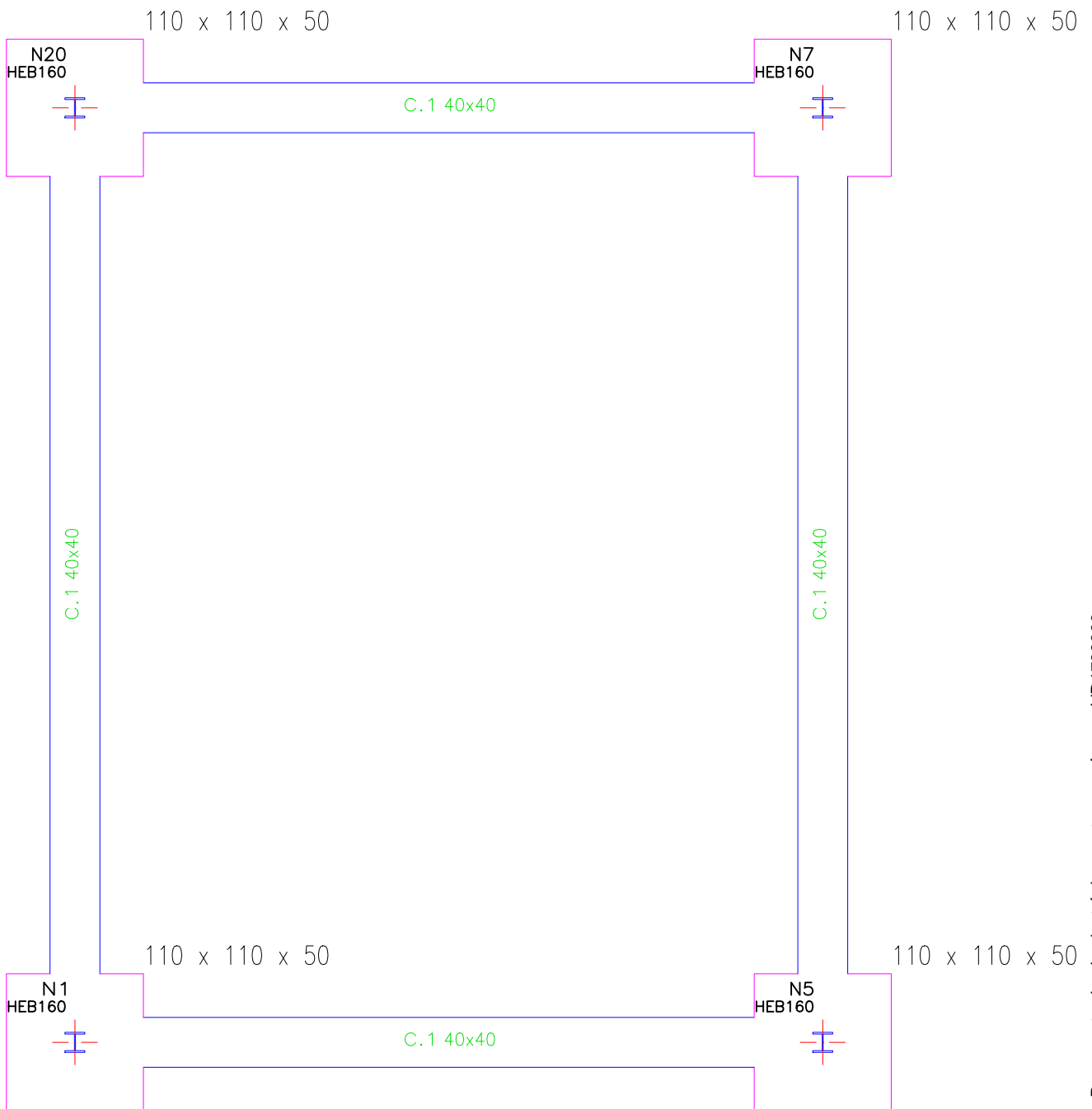
GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
 24001 LEÓN  
 TELFONO: 987 221 290

PLANO:

**SECCION  
 NUEVA SALA DE CALDERAS**

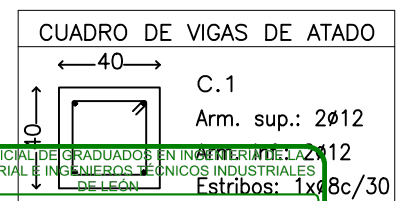
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
N1, N5, N7 y N20	110x110	50	4Ø12c/30	4Ø12c/30	4Ø12c/30	4Ø12c/30



N.º Colegiado.: 1246  
 JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 VISADO N.º.: VD1700860  
 DE FECHA: 22/05/2017  
 Autenticación: 4PELB.JVS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

**VISADO** ABRIL 2017

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
 3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
 I.E.S. LEONARDO DA VINCI

SITUACIÓN  
 LOCALIDAD  
 PROPIEDAD

16  
 ESCALA: 1/100  
 formato A4

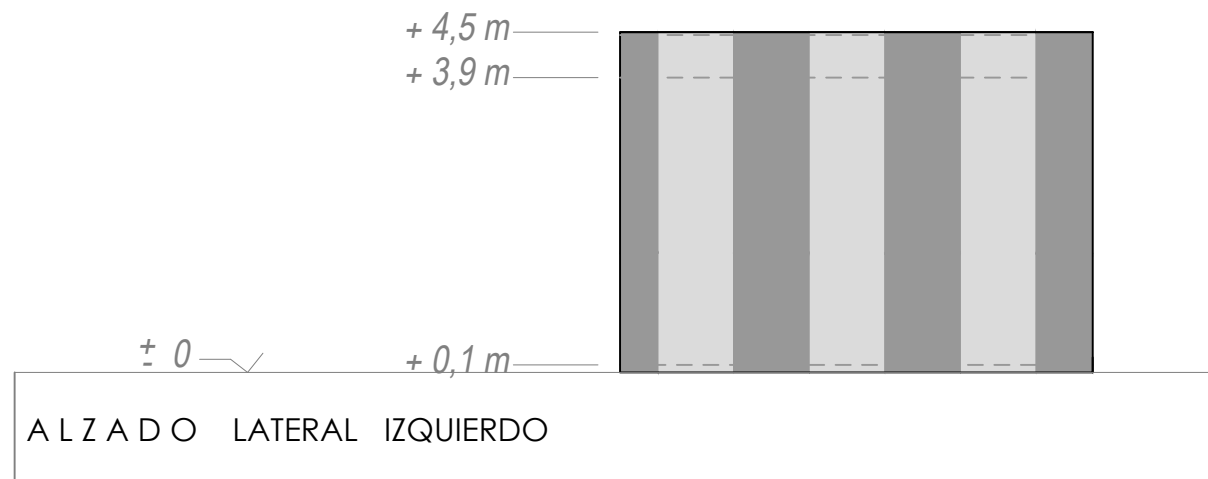
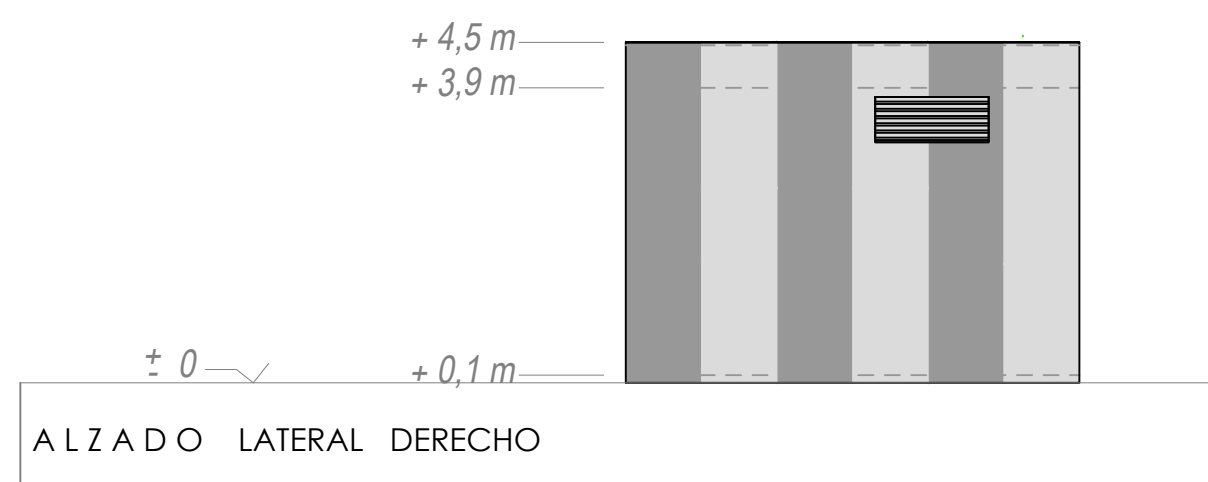
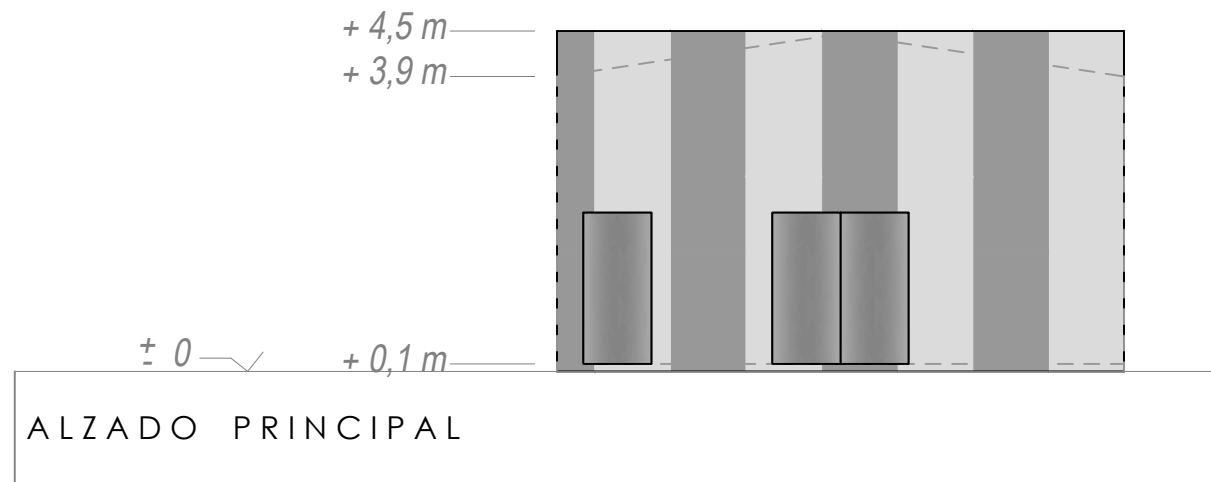


PLANO:

**CIMENTACION  
 NUEVA SALA DE CALDERAS**

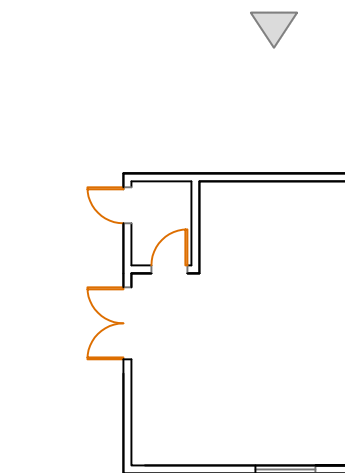
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
 E-mail: jcayon@ingenioleon.com



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

ALZADO PRINCIPAL



ALZADO LATERAL DERECHO

**PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA MEJORA DE LA SALA DE CALDERAS DEL CENTRO EDUCATIVO LEONARDO DA VINCI**

C/ SAN FRANCISCO, S/N  
3800 - ALBA DE TORMES (SALAMANCA)  
I.E.S. LEONARDO DA VINCI

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERIA DE LA RAMA INDUSTRIAL E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE LEÓN

Nº Colegiado.: 1246  
JORGE CAYON RODRIGUEZ  
VISADO Nº.: VD1700860  
DE FECHA: 22/05/2017  
Autenticación: 4PELBJS13R3FKD2  
<http://www.copitle.es/leon/Validacion.aspx>

**VISADO**

17

ABRIL 2017

SITUACIÓN  
LOCALIDAD  
PROPIEDAD

ESCALA: 1/100  
formato A3

**Ingenio** LEÓN

GRAN VIA DE SAN MARCOS 42, 1º B  
24001 LEÓN  
TELÉFONO: 987 221 290

PLANO:

**ALZADOS  
NUEVA SALA DE CALDERAS**

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

JORGE CAYON RODRIGUEZ  
E-mail: jcayon@ingenioleon.com





# Plantilla de Firmas

Ilustre Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de León

www.copitle.es

copitle@copitle.es

**COLEGIADO1**

**COLEGIADO2**

**COLEGIADO3**

**COLEGIO**

**COLEGIO**

**OTROS**

Documento visado electrónicamente con número: VD1700860

