

## ÍNDICE

<b>INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. CONTROL DE MATERIALES .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. CONTROL DE REGULARIZACIÓN Y PRUEBAS DE             FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. EQUIPOS DE PRUEBA .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA DE MATERIAL             PLÁSTICO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. ELECTROBOMBAS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. TUBERÍAS DE PE PARA AGUA A PRESIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4. VÁLVULAS DE MARIPOSA.....</b>	<b>12</b>
<b>2.5. VÁLVULAS TIPO ESFERA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.6. VÁLVULAS DE RETENCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>3. CONTROL DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3. SANEAMIENTO .....</b>	<b>19</b>
<b>4. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1. EQUIPO ELECTROBOMBA .....</b>	<b>33</b>
<b>4.2. BOMBAS SUMERGIBLES.....</b>	<b>34</b>
<b>4.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA: RESUMEN PRUEBAS DE             ESTANQUEIDAD .....</b>	<b>35</b>

<b>4.4. CLIMATIZACIÓN: PRUEBAS HIDRÁULICAS .....</b>	<b>36</b>
<b>4.5. VASO DE EXPANSIÓN AUTOMÁTICO .....</b>	<b>37</b>
<b>4.6. VÁLVULAS DE REGULACIÓN DEL CAUDAL .....</b>	<b>38</b>
<b>4.7. APARATOS SANITARIOS.....</b>	<b>39</b>
<b>4.8. MECÁNICAS: RESUMEN INSTALACIÓN .....</b>	<b>40</b>
<b>INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....</b>	<b>41</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>41</b>
<b>1.1. CONTROL DE MATERIALES .....</b>	<b>41</b>
<b>1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>1.3. CONTROL DE REGULARIZACIÓN Y PRUEBAS DE                 FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>42</b>
<b>1.4. EQUIPOS DE PRUEBA .....</b>	<b>43</b>
<b>2. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES UTILIZADOS.....</b>	<b>43</b>
<b>2.1. PROTECCIÓN Y MEDIDA .....</b>	<b>43</b>
<b>2.2. TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE POTENCIA.....</b>	<b>44</b>
<b>2.3. CABLE CONDUCTOR TIPO 07Z1-K.....</b>	<b>45</b>
<b>2.4. CABLE CONDUCTOR TIPO RZ1 0'6 / 1 KV .....</b>	<b>46</b>
<b>2.5. TUBOS DE PVC RÍGIDO .....</b>	<b>46</b>
<b>2.6. TUBOS DE PVC FLEXIBLE REFORZADO.....</b>	<b>47</b>
<b>2.7. CAJAS DE DERIVACIÓN .....</b>	<b>48</b>
<b>2.8. ARMARIOS METÁLICOS .....</b>	<b>48</b>
<b>2.9. REGLETAS FLUORESCENTES DE ENCENDIDO REACTANCIA                 ELECTRÓNICA.....</b>	<b>49</b>
<b>2.10. AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA MEDIANTE                 FLUORESCENCIA.....</b>	<b>50</b>

<b>3. CONTROL DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>51</b>
3.1. ESTACIÓN TRANSFORMADORA .....	51
3.2. NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS.....	56
3.3. PRESCRIPCIONES GENERALES DE INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS.....	58
3.4. ALUMBRADO EXTERIOR .....	63
3.5. MEGAFONÍA.....	69
3.6. GRUPO ELECTRÓGENO .....	73
3.7. RED DE TIERRAS.....	75
3.8. PROTECCIONES DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PARARRAYOS) .....	77
<b>4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>81</b>
4.1. ESTACIÓN TRANSFORMADORA .....	81
4.2. CUADRO ELÉCTRICO .....	84
4.3. ILUMINACIÓN E INSTALACIÓN EN LOCALES.....	85
4.4. INSTALACIONES EN LOCALES.....	86
4.5. PUPITRE CENTRAL COMUNICACIONES Y SEÑALIZACIONES ENFERMERA .....	87
4.6. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO .....	88
4.7. GRUPO ELECTRÓGENO .....	89
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, COMUNICACIONES Y SEGURIDAD .....	91
1. DESCRIPCIÓN .....	91
2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS .....	94
2.1. TUBOS DE ACERO NEGRO ESTIRADOS SIN SOLDADURA.....	94

2.2. VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	94
2.3. VÁLVULAS TIPO ESFERA .....	95
2.4. VÁLVULAS DE RETENCIÓN .....	96
3. CONTROL DE EJECUCIÓN .....	97
4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	97
4.1. EQUIPO DE ELECTROBOMBA .....	97
4.2. RESUMEN PRUEBAS DE PRESIÓN INTERIOR .....	99
4.3. RESUMEN PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD .....	100
4.4. PRUEBAS HIDRÁULICAS EN CLIMATIZACIÓN .....	101
4.5. RESUMEN POR LOCAL DE LA INSTALACIÓN DE CONTRAINCENDIOS .....	102
4.6. RESUMEN DE LA INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS.....	103
4.7. RESUMEN POR LOCAL DE LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA .....	104
4.8. INSTALACIONES EN LOCALES EN LA INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES.....	105
4.9. PUPITRE CENTRAL COMUNICACIONES Y SEÑALIZACIONES ENFERMERA .....	106
4.10. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN LA INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES .....	107
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	108
1. DESCRIPCIÓN .....	108
1.1. CONTROL DE MATERIALES .....	108
1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.....	109
1.3. CONTROL DE REGULARIZACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	109
1.4. EQUIPOS DE PRUEBA .....	110

<b>2. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES UTILIZADOS.....</b>	<b>111</b>
2.1. ELECTROBOMBAS .....	111
2.2. TUBOS DE ACERO NEGRO ESTIRADO SIN SOLDADURA .....	111
2.3. VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	112
2.4. VÁLVULAS TIPO ESFERA .....	112
2.5. CABLE CONDUCTOR TIPO RV 0'6 / 1 KV .....	113
<b>3. CONTROL DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>114</b>
3.1. SALAS DE MÁQUINA.....	114
3.2. PLANTA ENFRIADORA O BOMBA DE CALOR .....	120
3.3. CALDERAS .....	123
<b>INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN.....</b>	<b>126</b>
1. DESCRIPCIÓN .....	126
2. CONTROL DE EJECUCIÓN .....	129
2.1. SISTEMA DE GESTIÓN.....	129
3. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	130
3.1. SEÑALES SISTEMA DE GESTIÓN.....	130
3.2. SUBESTACIONES SISTEMA DE GESTIÓN.....	131
3.3. MANDOS Y ENCLAVAMIENTOS SISTEMA DE GESTIÓN.....	132
<b>INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN .....</b>	<b>133</b>
1. DESCRIPCIÓN .....	133
2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES USADOS .....	136
3. CONTROL DE EJECUCIÓN .....	137
3.1. SEÑALIZACIÓN TUBERÍAS.....	137
4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	138

<b>4.1. APARATOS AUTÓNOMOS .....</b>	<b>138</b>
<b>4.2. CONDICIONES DE UN LOCAL.....</b>	<b>139</b>
<b>4.3. CLIMATIZADORES.....</b>	<b>140</b>
<b>4.4. CAJA VENTILACIÓN CENTRÍFUGA VOLUMEN CONSTANTE.....</b>	<b>141</b>
<b>4.5. CAJA VENTILACIÓN CENTRÍFUGA V VAR .....</b>	<b>142</b>
<b>4.6. FAN-COIL .....</b>	<b>143</b>
<b>4.7. RESUMEN PRUEBAS FAN-COILS .....</b>	<b>144</b>
<b>4.8. DIFUSORES.....</b>	<b>144</b>
<b>4.9. REJILLAS.....</b>	<b>145</b>
<b>4.10.ELECTROBOMBA .....</b>	<b>146</b>
<b>4.11.RESUMEN PRUEBAS DE PRESIÓN INTERIOR (ABASTECIMIENTO DE AGUA).....</b>	<b>146</b>
<b>4.12.RESUMEN PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD .....</b>	<b>147</b>
<b>4.13.CERTIFICADO PRUEBAS HIDRAÚLICAS .....</b>	<b>148</b>
<b>4.14.VASO DE EXPANSIÓN AUTOMÁTICO .....</b>	<b>149</b>
<b>4.15.VÁLVULAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL .....</b>	<b>150</b>

# INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

## 1. DESCRIPCIÓN

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria del Control de Calidad facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación de ensayos para cada material o equipo, de los diferentes apartados de control de calidad.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación del instrumental que va a utilizar durante los diferentes apartados de realización de pruebas con los certificados y fechas de calibración de dicho instrumental.

### 1.1. CONTROL DE MATERIALES

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Control de Calidad validará las muestras seleccionadas.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y disposiciones legales que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas técnicas (UNE, UNE-EN, etc.)

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados:

CLIMATIZACIÓN: Generadores, bombas, climatizadores, etc.

ELECTRICIDAD: cuadros generales, trafos, etc.

MECÁNICAS: Grupos de presión, grifería especial, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción o informe que se incluirá en Dossier de Documentación.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados. Los informes serán claros y expeditivos en relación, al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

## **1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES**

El control de calidad, sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a la normativa vigente y al Pliego de condiciones técnicas de proyecto.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán en informes y sobre las fichas de control que se adjuntan a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran. Los informes serán claros y expeditivos en relación al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

## **1.3. CONTROL DE REGULARIZACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

El equipo de control de calidad realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra.

Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de la puesta en marcha y de las pruebas que habrán realizado anteriormente los industriales. Esta comprobación es totalmente independiente de las pruebas realizadas por los diferentes industriales, que deberán aportar la documentación correspondiente sobre los resultados obtenidos.



La comprobación de puesta en marcha y pruebas a realizar será como mínimo las unidades reflejadas en Plan de Control o, en su defecto, a los porcentajes mínimos indicados en este anexo.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto y aquellas de obligado cumplimiento de la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Para la realización de las pruebas de funcionamiento de control de calidad, la empresa de control de calidad aportará el personal, instrumental y equipamiento mínimo necesario con el respectivo certificado de calibración.

El industrial deberá colaborar y estar presente en el transcurso de la realización de las comprobaciones.

El instrumental y equipamiento para la realización de las pruebas de los equipos, que la Dirección Facultativa solicite, será diferente al utilizado por el industrial durante la regulación de la puesta en marcha y la toma de datos de las fichas de funcionamiento.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán claros en cumplimiento o no a condiciones de proyecto, e incluidos en Dossier de Documentación que se entregará al final de la obra.

#### **1.4. EQUIPOS DE PRUEBA**

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares, rellenando una ficha por cada equipo instalado, deberá aportar, a las pruebas de comprobación conjuntas, los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos suficientes.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria del control de calidad de las instalaciones realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria durante la realización de las comprobaciones.

Las pruebas finales de funcionamiento se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

## **2. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES**

### **2.1. ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA DE MATERIAL PLÁSTICO**

Objeto de control:

Dimensiones:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Material a utilizar en:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Norma UNE-EN 13598-1 (Arquetas poco profundas).

Norma UNE-EN 13598-2 (Instalaciones subterráneas profundas)

Especificación de proyecto.

Ser similar a

Resultados del control:

Las muestras son uniformes.

Todas las muestras son y están acogidas a marca de calidad.

Los controles dimensionales realizados en las muestras dan valores similares a los indicados en la norma UNE-EN 13598.

Objeto del Control:

Tipo:

Marca:

Dimensiones:

Nº de elementos del lote:

Nº de muestras:

Porcentaje del muestreo: %

Este lote es aproximadamente el % del total del presupuesto.

Debe cumplir:

Especificaciones de Proyecto:

Resultados del control:

- Todas las muestras son similares.
- Todas las muestras son del tipo de la marca
- Las muestras cumplen con las especificaciones de Proyecto:

## **2.2. ELECTROBOMBAS**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto.

Resultados del control:

Todas las muestras son uniformes.

Las muestras son de la marca: modelo:

## **2.3. TUBERÍAS DE PE PARA AGUA A PRESIÓN**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Norma UNE-EN 12201-2.

Resultados del control:

Las muestras son uniformes.

Todas las muestras son y están acogidas a marca de calidad.

Los controles dimensionales realizados en las muestras dan valores similares a los indicados en la norma UNE-EN 12201-2.

## **2.4. VÁLVULAS DE MARIPOSA**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto:

- Cuerpo de
- Mariposa de
- Eje de
- Palanca de
- PN
- Ser de la marca modelo o haber sido aceptada como variante por la D.F. según documento.

Resultados del control:

- Todas las muestras son uniformes.
- Las muestras son de la marca                      modelo

## **2.5. VÁLVULAS TIPO ESFERA**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto:

- Cuerpo de

- Mariposa de
- Eje de
- Palanca de
- PN
- Ser de la marca modelo o haber sido aceptada como variante por la D.F. según documento.

Resultados del control:

- Todas las muestras son uniformes.
- Las muestras son de la marca                      modelo

## **2.6. VÁLVULAS DE RETENCIÓN**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificación de proyecto.

Resultados del control:

- Todas las muestras son uniformes.
- Las muestras son de la marca                      modelo

## **3. CONTROL DE EJECUCIÓN**

### **3.1. DISTRIBUCIÓN DE TUBERÍAS**

- **ACCESIBILIDAD**

- Llave de paso del abandonado:
  - HS4/3.2.1.2.1. Llave de paso abonado

- No accesible.

- **DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS**

- Diámetro.:
  - Diámetro exterior: HS4/4. Dimensionamiento instalaciones interiores Distinto del especificado en proyecto.

- **CALIDAD DE LA INSTALACIÓN**

- Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
  - Juntas y uniones, accesorios o válvulas: Estanquidad  
HS4/5.2.1. Pruebas instalaciones Detección de fugas o disminución en la lectura del manómetro.  
HS4/5.1.1.2. Uniones y juntas
- Caudales instantáneos mínimos.
  - HS4 /2.1.3. Caudales inferiores a los siguientes:
    - Lavabos, bidés, WC con depósito: AFS 0,10 l/s y ACS 0,065 l/s.
    - Duchas, fregaderos, lavaderos y lavadoras: AFS 0,20 l/s y ACS 0,10 l/s.
    - Bañeras: 0,30 l/s y ACS 0,2 l/s.
    - Fluxores: de 1,25 a 2,1 l/s.
- Purgadores de aire:
  - Puntos altos de la instalación: ITE 05.2 Montaje: tuberías y accesorios de purgas y pendientes hacia puntos más altos de la instalación No existencia.
  - Diámetro con la conducción: Inferior a 15 mm.
- Dilatador:
  - Dimensiones:  
HS4/ Punto 8 del 3.2.2.1. Diseño dilatador  
Diámetro diferente del especificado.
  - Calorifugado del dilatador:  
HS4/ 4.4.4. Cálculo de dilatadores  
Diámetro diferente del especificado.

Tuberías metálicas UNE 100.151

Tuberías plásticas método A UNE-EN 12108

HS4/Punto 9 del 3.2.2.1 Uniones con falta de elemento de estanqueidad.

Carencia de coquilla aislante, no se siguen espesores RITE.

- Uniones entre los tubos:
  - Soldaduras blandas de estaño/plata:  
HS4/5.1.1.2. Uniones y juntas  
No cumplen las especificaciones técnicas.

- CALIDAD DE LOS ELEMENTOS

- Resistencia mecánica de la tubería:
  - HS4/5.2.1
  - Tuberías metálicas UNE 100.151 Resistencia inferior a 20 kg/cm<sup>2</sup> (sin grifería instalada), y con grifería instalada 15 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Tuberías plásticas método A UNE-EN 12108.
- Resistencia a la corrosión y alteraciones características del agua:
  - Agua caliente:  
HS4/5.1.1.3 Protección contra la corrosión  
Utilización de acero negro.  
HS4/6.3.2 Incompatibilidad entre materiales  
No cobre + acero  
Si acero galvanizado + acero inoxidable.
- Válvulas:
  - Presión nominal: ITE 06.4 Pruebas hidroestáticas, redes de tuberías Inferior a vez y media la presión de trabajo con un mínimo de 600 kPa.
  - Material: Hasta 50 mm de diámetro nominal, distinto de bronce o latón. Para diámetros superiores, de fundición y cobre.

- CONDICIONES DEL ENTORNO

- Uniones a otros subsistemas:

- Llave de cierre: HS4/5.1.1.2. Uniones y juntas. La no existencia en conexiones a aparatos.

–Aislamiento:

- Tuberías de agua caliente discurriendo por locales no calefactados:

ITE 03.1 Espesores mínimos aislamiento térmico

Espesores de los aislamientos inferiores a:

$D \leq 50$  mm..... 20 mm

$D > 50$  mm..... 30 mm

Para las tuberías que discurran por el exterior, se incrementarán los espesores anteriores en 10 mm.

- Tuberías de agua fría con posibilidad de condensación superficial:  
ITE 04.6 MATERIALES AISLAMIENTO TÉRMICO Aislamiento insuficiente o inexistencia de barrera de vapor.

–Fijación tuberías empotradas y enterradas:

- Agua caliente:  
HS4/ Punto 2 del 5.1.1.1 Ejecución redes tuberías  
No permitir la libre dilatación.
- Protección mediante cinta, cartón o pintura:  
Tuberías no protegidas.
- Material recubrimiento:  
En tuberías de acero, utilización de pastas de yeso o mortero de cemento rápido.

–Fijación tuberías vistas:

- Agua caliente:  
HS4/5.1.1.4.2 Soportes  
No permitir la libre dilatación.  
Tuberías no unidas a la estructura del edificio.
- Protección e identificación mediante pintura:  
HS4/5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas  
Aislamiento eléctrico de la grapa.



- Distancias entre soportes:

<b>ITE 05.2.7 Soportes para tuberías distintos materiales</b> Distancias superiores a las siguientes:		
<b>Tuberías de acero:</b>		
<b>Diámetro de la tubería en mm.</b>	Separación máxima entre soportes en m.	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
≤15	2.5	1.8
20	3	2.5
25	3	2.5
32	3	2.8
40	3.5	3
50	3.5	3
70	4.5	3
80	4.5	3.5
100	4.5	4
125	5	5
≥150	6	6
<b>Tuberías de cobre:</b>		
<b>Diámetro de la tubería en mm.</b>	Separación máxima entre soportes en m.	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
≤10	1.8	1.2
de 12 a 20	2.4	1.8
de 25 a 40	3	2.4
de 50 a 100	3.7	3

Diferencia de temperatura $\Delta t$ (°C)	<b>TUBERÍAS DE POLIPROPILENO</b>										
	16	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125
20	650	700	850	950	1200	1400	1500	1750	1900	2200	2300
30	650	700	800	950	1150	1350	1450	1700	1850	2150	2250
40	600	700	800	900	1100	1300	1400	1700	1800	2100	2200
50	600	560	750	900	1050	1300	1400	1600	1700	2000	2100
60	550	650	750	850	1000	1200	1350	1600	1700	1800	2000
70	550	600	700	800	950	1150	1350	1500	1600	1750	1900
80	500	600	700	800	900	1100	1300	1400	1500	1700	1800
95	450	550	600	700	800	1000	1200	1300	1400	1600	1700

- **REGLAMENTACIÓN**

HS4 Documento de Código técnico de la edificación

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios.

### 3.2. SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍAS

V NA V	ACOMETIDA AGUA
V	RED AGUA POTABLE O SANITARIA
V B V	AGUA CALIENTE
V R V	AGUA TRATADA – AGUA SALADA
V(F)	RED AGUA FLUXORES
R	RED CONTRAINCENDIOS
V N(F) V	PRIMARIO AGUA FRIA
V B(F) V	PRIMARIO AGUA CALIENTE
V N(F) B V	PRIMARIO AGUA FRIA Y CALIENTE (BOMBA DE CALOR)
V N(C) V	AGUA FRIA CLIMATIZADORES
V B(C) V	AGUA CALIENTE CLIMATIZADORES
V N(C) B V	AGUA FRIA Y CALIENTE CLIMATIZADORES
V N(F) V	AGUA FRIA FAN-COILS
V B(F) V	AGUA CALIENTE FAN-COILS
V N(F) B V	AGUA FRIA Y CALIENTE FAN-COILS
V AM V	AGUA CONDENSACION
AM	GAS
M AM M	GASOLEO
AZ M AZ	VENTILACION TANQUE GASOLEO
AZ R AZ	AIRE COMPRIMIDO
	FLECHAS INDICACION DE SENTIDO DEL FLUJO

AM. AMARILLO V. VERDE NA. NARANJA R. ROJO AZ. AZUL B. BLANCO N. NEGRO M. MARRON

#### OBSERVACIONES:

- Las letras que no están dentro de círculos indican el color de la franja que se debe utilizar.
- Las letras que están en los círculos, se pintarán en blanco o negro, en contraste con el color básico sobre el que vayan pintadas.
- Si se pintan las tuberías en toda su longitud, se utilizarán los colores básicos indicados en la Norma UNE 1063
- Se señalizarán siempre las proximidades de las válvulas, empalmes, juntas, registros, uniones y enlaces o aparatos que forman parte de la instalación.
- Para instalaciones de climatización se permitirán los criterios establecidos según la UNE 100100

### **3.3. SANEAMIENTO**

- HS5/5.1.2 SIFONES Y BOTES DESAGÜE DE LAVABOS Y BIDÉS A BOTES SINFÓNICOS

#### ***Control tuberías de desagüe:***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ø y pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en uniones.  
Distancia entre bridas > 60 mm  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.

#### ***Colocación de válvulas de desagüe:***

- Uno cada 10 Aparatos:  
Ø diferente al especificado.  
Unión defectuosa al aparato.

- HS5/5.1.2 SIFONES Y BOTES DESAGÜE DE LAVABOS Y BIDÉS CON SIFÓN INDIVIDUAL

#### ***Colocación tubería de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ø Y pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.  
Distancia entre ganchos > 100 mm

#### ***Colocación de válvula de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ø diferente al especificado.  
Unión defectuosa al aparato.

#### ***Colocación de sifones.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ø diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.

- DESAGÜE DE FREGADEROS DE DOS SENOS

***Colocación tubería de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Øy pendiente diferente al indicado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.  
Distancia entre ganchos > 100 mm

***Colocación de válvula de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Unión defectuosa al aparato.

***Colocación de sifones***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.

• **DESAGÜE DE BAÑERAS A BOTE SINFÓNICO**

***Colocación de las válvulas de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Unión defectuosa al aparato.

***Colocación de las tuberías de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa. Distancia > 100 mm.  
Falta de contratubo o sellado de paso forjado.

- DESAGÜE DE BAÑERAS CON SIFÓN INDIVIDUAL

***Colocación de tuberías de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.  
Distancia entre ganchos > 100 mm.

***Colocación de las válvulas de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Unión defectuosa (soldadura).

***Colocación de sifones.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.

- DESAGÜE DE DUCHAS A BOTE SINFÓNICO

***Colocación de la tubería de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos.  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa.  
Distancia entre bridas > 100 mm  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.

***Colocación de las válvulas de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Unión defectuosa al aparato.

- DESAGÜE DE DUCHAS CON SIFÓN INDIVIDUAL

***Colocación de la tubería de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.  
Distancia entre ganchos > 100 mm

***Colocación de las válvulas de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Unión defectuosa al aparato.

***Colocación de sifones.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.

- DESAGÜE DE APARATOS DE BOMBEO

***Colocación de la tubería de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.  
Distancia entre bridas > 100 mm

***Colocación de las válvulas de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Uniones defectuosas.

***Colocación de sifones.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.

- DESAGÜE DE URINARIOS DE PARED

***Colocación de la tubería de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Øy pendiente diferente al indicado.  
Soldadura defectuosa en las uniones.  
Distancia entre bridas > 100 mm.

- DESAGÜE DE URINARIOS DE PEDESTAL A BOTE SINFÓNICO

***Colocación de las tuberías de desagüe.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Soldadura defectuosa.  
Distancia entre bridas > 500 mm  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.

***Colocación de sifones.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Soldadura defectuosa.

- DESAGÜE DE INODOROS Y VERTEDEROS

***Colocación del manguetón.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.  
Falta manguitos de latón y sellado uniones.

- DESAGÜE DE PLACAS TURCAS

***Colocación del manguetón.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Falta manguitos de latón y sellado uniones.

***Colocación del sifón.***

- Uno cada 10 aparatos:  
Ødiferente al especificado.  
Uniones defectuosas.

- SUMIDERO SINFÓNICO PARA LOCALES HÚMEDOS

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 sumideros:  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Distancia entre bridas > 100 mm.  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.  
Falta manguito de latón y sellado uniones.

***Colocación del sumidero.***

- Uno cada 10 sumideros:  
Falta masilla asfáltica en lecho caldereta.  
Ødiferente al especificado.  
Variación enrase con pavimentos > 0,5 cm

- SUMIDERO SINFÓNICO PARA AZOTEAS TRANSITABLES

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 sumideros:  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Distancia entre bridas > 500 mm.  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.  
Falta manguito de latón y sellado uniones.



***Colocación del sumidero.***

- Uno cada 10 sumideros:  
Falta masilla asfáltica en lecho caldereta.  
Ødiferente al especificado.  
Variación enrase con pavimentos > 0,5 cm

• SUMIDERO PARA AZOTEAS NO TRANSITABLES Y CON GRAVILLA

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 sumideros.  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Distancia entre bridas > 500 mm.  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.  
Falta manguito de latón y sellado uniones.

***Colocación del sumidero.***

- Uno cada 10 sumideros.  
Falta masilla asfáltica en lecho caldereta.  
Ødiferente al especificado.

• SUMIDERO PARA AZOTEAS NO TRANSITABLES Y SIN GRAVILLA

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 sumideros.  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Distancia entre bridas > 500 mm.  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.  
Falta manguito de latón y sellado uniones.

***Colocación del sumidero.***

- Uno cada 10 sumideros.  
Falta masilla asfáltica en lecho caldereta.  
Ødiferente al especificado.

• DERIVACIÓN

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 m.  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Distancia entre elementos fijac. > a especificada.  
Falta manguito latón y sellado con bajante.

- BOTE SIFÓNICO COLOCADO

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 botes sifónicos.  
Øy pendiente diferente al especificado.  
Uniones defectuosas.  
Falta de refuerzo en los extremos colocados a enchufe.

***Colocación del bote sifónico.***

- Uno cada 10 botes sifónicos.  
Dimensiones y recibido diferentes a las especificadas.  
Cierre hidráulico < 50 mm.

- BAJANTE DE FIBROCEMENTO

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 metros. Ødiferente.  
Uniones defectuosas.  
Desplomes > 1 %.  
Distancia entre elementos de sujeción > al espesor o anclaje en muros de espesor < 12 mm.  
Falta de contratubo o sellado en paso forjado.

***Remate de ventilación.***

- Uno cada 2 bajantes.  
No se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

- BAJANTE DE PVC

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10 metros.  
Ødiferente.

Uniones defectuosas.

Desplome > 1 %. Distancia entre elementos de sujeción > al espesor o anclaje en muros de espesor < 12 cm.

Carencia de contratubo o sellado paso forjado.

***Remate de ventilación.***

- Uno cada 2 bajantes.

No se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

- COLUMNA DE VENTILACIÓN

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 20 m.

Ø diferente.

Uniones defectuosas.

Desplome > 1 %.

Distancia entre elementos sujeción > a la especificada.

Carencia de manguitos latón y sellado unión bajante.

Falta de contratubo y sellado en paso forjado.

- COLECTOR ENTERRADO DE HORMIGÓN

***Colocación del conducto material de relleno.***

- Uno cada 10 m.

Ø y pendientes diferentes a las especificadas.

Áridos superiores a 80 mm.

***Prueba de estanqueidad***

- Prueba general:

Pérdidas apreciables en 24 horas.

- COLECTOR ENTERRADO DE FIBROCEMENTO

***Colocación del conducto***

- Uno cada 10 m.

Ø y pendientes diferentes a las especificadas.

Uniones defectuosas.

***Material de relleno.***

- Uno cada 10 m.  
Áridos superiores a 80 mm.

***Prueba de estanqueidad***

- Prueba general.  
Pérdidas apreciables en 24 horas.

• REFUERZO DE COLECTOR ENTERRADO DE FIBROCEMENTO

***Colocación del conducto***

- Uno por cada tramo reforzado  
Øy pendientes diferentes a las especificadas.

***Espesor de hormigón sobre el conducto.***

- Uno por cada tramo reforzado.  
Variaciones > 10 %

• COLECTOR SUSPENDIDO

***Colocación de la tubería***

- Uno cada 10 m:  
Øy pendientes diferentes a las especificadas.  
Uniones defectuosas.  
Separación de abrazaderas y soportaciones diferente a la especificada.

***Piezas de registro***

- Inspección general  
Falta de piezas o situación distinta a la especificada.

***Prueba de estanqueidad***

- Inspección general:  
Pérdidas apreciables en 24 horas.

- ARQUETA A PIE DE BAJANTE

***Dimensiones***

- Uno cada 5 arquetas.  
Variación > al 10 %

***Enrase de la tapa con el pavimento***

- Uno cada 5 arquetas.  
Variaciones > a 0,5 cm.

- ARQUETA DE PASO

***Dimensiones***

- Uno cada 5 arquetas.  
Variaciones > 10 %

***Enrase de la tapa con el pavimento***

- Uno cada 5 arquetas.  
Variaciones > a 0,5 cm.

- ARQUETA SIFÓNICA

***Dimensiones***

- Uno cada 5 arquetas.  
Variaciones > 10 %

***Enrase de la tapa con el pavimento***

- Uno cada 5 arquetas.  
Variaciones > a 0,5 cm.

- ARQUETA SUMIDERO

***Dimensiones***

- Uno cada 5 arquetas  
Variaciones > 10 %

***Enrase de la tapa con el pavimento***

- Uno cada 5 arquetas.

Variaciones > a 0,5 cm.

- SEPARADOR DE GRASAS Y FANGOS

***Dimensiones***

- Uno por separador.  
Variaciones superiores al 10 %

***Enrase de la tapa con el pavimento***

- Uno por separador.  
Variaciones > a 0,5 cm.

***Desnivel entre las bocas de entrada y salida***

- Uno por separador.  
Variaciones > al 10 %

- POZO DE REGISTRO

***Dimensiones***

- Uno por pozo: Variaciones > al 10 %

***Enrase de la tapa con el pavimento***

- Uno por pozo: Variaciones > a 0,5 cm.

- ARQUETA DE ACOMETIDA

***Dimensiones y cota de solera***

- Uno cada 5 unidades.  
Variaciones superiores a 20 mm.

***Llave de cierre***

- Uno cada 5 unidades.  
Colocación defectuosa.

***Rasante de la tapa con el pavimento***

- Uno cada 5 unidades.  
Variaciones superiores a  $\pm 5$  mm

- CANALIZACIÓN VISTA DE ACERO

***Colocación de la tubería.***

- Uno cada 10m.  
Diámetro diferente al especificado.  
Uniones defectuosas.  
Separación de grapas superior a 2000 mm.

***Colocación del manguito pasamuro.***

- Uno cada 5 unidades.  
Carencia de manguito.  
Carencia de masilla plástica.

- CANALIZACIÓN EMPOTRADA DE ACERO

***Colocación de la tubería***

- Uno cada 10m.  
Diámetro diferente al especificado.  
Uniones defectuosas.  
Situación de llaves diferente a lo especificado.  
Carencia de cartón ondulado y pintura antioxidante.

- CANALIZACIÓN ENTERRADA DE ACERO

***Colocación de la tubería***

- Uno cada 10m.  
Diámetro diferente al especificado.  
Uniones defectuosas.  
Situación de llaves diferente a lo especificado.  
Carencia de protección.

***Material de relleno***

- Uno cada 20m.  
Carencia de arena.  
Áridos superiores a 80 mm.

- CANALIZACIÓN VISTA DE COBRE

***Colocación de la tubería***

- Uno cada 10m.  
Diámetro diferente al especificado.  
Uniones defectuosas.  
Separación de grapas superior a 1500 mm.

***Colocación del manguito pasamuro***

- Uno cada 5 unidades.  
Carencia de manguito.  
Carencia de masilla plástica.

- JUNTA AISLANTE COLOCADA

***Colocación***

- Uno cada 5 unidades.  
Soldaduras defectuosas.

- FUNDA

***Colocación***

- Uno por funda.  
Falta de ventilación.  
Separación de grapas superior a 1000 mm.

- TUBO FLEXIBLE COLOCADO

***Colocación***

- Uno por cada 10 unidades.  
Carencia de abrazadera.  
Diámetro y longitud diferente a lo especificado.

- LLAVE DE PASO COLOCADA

***Colocación***

- Uno cada 5 unidades.



Unión defectuosa con la tubería.

Carencia de grapas antes y después de la llave.

- **CONTADOR COLOCADO**

**Colocación.**

- Uno cada 5 unidades.  
Altura superior a 2200 mm.  
Uniones defectuosas con las tuberías.

#### **4. PRUEBA DE FUNCIONAMIENTO**

##### **4.1. EQUIPO ELECTROBOMBA**

<b>BOMBA:</b>	MARCA:	MODELO:	Nº SERIE:	
	CIERRE:	ROTOR:	NPSH (mcda):	
<b>MOTOR:</b>	MARCA:	MODELO:	Nº SERIE:	
	POTENCIA kW	TENSIÓN (V):	COSφ:	
	SECCIÓN CABLES (mm²):	FUSIBLES (A):		
	ARRANQUE:	ARRANCADOR MARCA/MOD.:		
	TÉRMICO MARCA/MOD.:	REGULACIÓN (A):	REGULADO (A):	
<b>DATOS</b>	<b>PROYECTADO</b>	<b>MEDIDO EN BOMBA 1</b>	<b>MEDIDO EN BOMBA 2</b>	<b>CONCLUSIONES</b>
ALTURA MANOMÉTRICA (mcda)				
PRESIÓN EN IMPULSIÓN (mcda)				
PRESIÓN EN ASPIRACIÓN (mcda)				
PRESIÓN DIFERENCIAL (mcda)				
VELOCIDAD DE GIRO (rpm)				
DATOS DEL MOTOR	CARGA NOMINAL			FACTOR CARGA
CONSUMO (A)				%
DATOS DE CAUDAL (m³/h)	PROYECTADO			CONCLUSIÓN
SEGÚN CURVA				

## 4.2. BOMBAS SUMERGIBLES

<b>BOMBA</b>	MARCA:	MODELO:	Nº SERIE:		
	CIERRE:	ROTOR	NPSH (meda):		
<b>MOTOR:</b>	MARCA:	MODELO:	Nº SERIE:		
	POTENCIA (kW):				
	TENSIÓN (V):	COSφ:	SECCIÓN CABLES (mm²):		
	ARRANQUE:	ARRANCADOR MARCA/MOD.:	FUSIBLES (A):		
	TÉRMINO MARCA/MOD.:	REGULACIÓN (A):	REGULADO (A):		
DATOS		PROYECTADO	MEDIDO EN BOMBA 1	MEDIDO EN BOMBA 2	CONCLUSIONES
PROFUNDIDAD BOMBA (m)					
PROFUNDIDAD NIVEL PARADA (m)					
PROFUNDIDAD NIVEL ARRANQUE (m)					
VOLUMEN DE AGUA ENTRE NIVEL DE ARRANQUE Y PARADA (m³)					
TIEMPO ENTRE ARRANQUE Y PARADA (min)					
		CARGA NOMINAL	CARGA ABSORBIDA	CARGA ABSORBIDA	FACTOR CARGA
DATOS DEL MOTOR (A)					%
		PROYECTADO	MEDIDO S/GRÁFICA	MEDIDO S/GRÁFICA	CONCLUSIÓN
DATOS DE CAUDAL (m³/h)					
CUADRO ELÉCTRICO FUNCIONAMIENTO DE ALARMAS					

#### 4.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA: RESUMEN PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

DURACIÓN DE LA PRUEBA 2 HORAS					
REFERENCIA DERIVACIÓN	LONGITUD (m)	DN NOMINAL (mm)	DN INTERIOR (mm)	PÉRDIDAS (l)	CORRECTO

**CONCLUSIÓN / OBSERVACIONES:**

- ESTA PRUEBA DEBERÁ REALIZARSE DESPUÉS DE HABERSE COMPLETADO SATISFACTORIAMENTE LA PRUEBA DE PRESIÓN INTERIOR.
- LA PRESIÓN DE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD SERÁ LA MÁXIMA ESTÁTICA QUE EXISTA EN EL TRAMO DE LA TUBERÍA OBJETO DE LA PRUEBA.
- LA PÉRDIDA SE DEFINE COMO LA CANTIDAD DE AGUA QUE DEBE SUMINISTRARSE AL TRAMO DE TUBERÍA EN PRUEBA MEDIANTE UN BOMBÍN TARADO, DE FORMA QUE SE MANTENGA LA PRESIÓN DE PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DESPUÉS DE HABER LLENADO LA TUBERÍA DE AGUA Y HABERSE EXPULSADO EL AIRE.
- LA DURACIÓN DE LA PRUEBA DE ESTANQUEIDAD SERA DE DOS HORAS, Y LA PÉRDIDA EN ESTE TIEMPO SERÁ INFERIOR AL VALOR DADO POR LA FÓRMULA:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

- DONDE:

V = Pérdida total en la prueba en litros.  
L = Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.  
D = Diámetro interior, en metros.  
K = Coeficiente dependiente del material.

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa .....	K = 1.000
Hormigón armado con o sin camisa .....	K = 0.400
Hormigón pretensado .....	K = 0.250
Fibrocemento .....	K = 0.350
Fundición .....	K = 0.300
Acero .....	K = 0.350
	K = 0.350

**APARATOS UTILIZADOS:** Manómetros, bombín tarado

#### **4.4. CLIMATIZACIÓN: PRUEBAS HIDRÁULICAS**

##### **CERTIFICADO PRUEBAS HIDRÁULICAS DATOS DE LA INSTALACIÓN**

Certificamos que en la instalación del \_\_\_\_\_ que hemos realizado en el edificio destinado a \_\_\_\_\_, sitio en el domicilio indicado, se han realizado las pruebas de estanqueidad en todos los equipos y conducciones, a una presión interior de prueba en frío, equivalente a vez y media la del trabajo y con un mínimo de 600 kPa y a una duración superior a 24 h. La presión a la que se ha sometido el circuito es de \_\_\_\_\_ kPa.

Así mismo se han realizado la prueba de circulación del agua tanto en los circuitos de frío como de calor, limpieza de filtros de agua y medida de presiones.

Como prueba última hidráulica, se ha realizado la comprobación de la estanqueidad del circuito a la temperatura de régimen.

Todas estas pruebas se han realizado siguiendo las normas establecidas en la ITE 06.4 por lo que hace referencia a la recepción de las instalaciones.

#### 4.5. VASO DE EXPANSIÓN AUTOMÁTICO

MARCA:	MODELO:	CAPACIDAD (l):
NºSERIE:	DIÁMETRO TUBERÍA CONEXIÓN (mm):	
<b>DATOS PLACA</b>		
ORGANISMO:	Nº:	
PRESIÓN EFECTIVA MÁX. DE SERVICIO (kPa)	FECHA:	
<b>GRUPO MOTOR COMPRESOR</b>		
TENSIÓN (V):		
CONSUMO PREVISTO (A):		
CONSUMO REAL (A):		
<b>PRESIONES</b>		
PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO (kPa):		
PRESIÓN REGULADA (kPa):		
PRESIÓN INSTALACIÓN PARADA (kPa):		
PRESIÓN INSTALACIÓN FUNCIONANDO (kPa):		
PRESIÓN DE CORTE (kPa):		
TARADO VÁLVULA SEGURIDAD (kPa):		
<b>TEMPERATURAS</b>		
TEMPERATURA DE TRABAJO PREVISTA (°C):		
TEMPERATURA DE TRABAJO REAL (°C):		

#### 4.6. VÁLVULAS DE REGULACIÓN DEL CAUDAL

[illegible]

#### 4.7. APARATOS SANITARIOS

APARATOS UTILIZADOS: Termómetro y sonómetro																					
LOCAL	VISITA	TIEMPOS DE LLENADO, VACIADO Y DE TEMPERATURA DE RÉGIMEN												CALIDADES							
		LAVABO		INODORO		BAÑERA/ DUCHA		BIDÉ		FREGADERO		URINARIO		AGUA CALIENTE		RUIDO DESAGÜES	RUIDO DESCARG. INODORO	ESTANQ. LAVACUÑAS	ESTANQ. DESAGÜES	CIERRE GRIFERÍA	AGUA °C
		LL	V	LL	V	LL	V	LL	V	LL	V	LL	V	SEG							
	P																				
	U																				
	P																				
	U																				
	P																				
	U																				
	P																				
	U																				
	P																				
	U																				
	P																				
	U																				
	P																				
	U																				
	P																				
	U																				

**NOTAS:**

- TIEMPOS CORRECTOS DE BAÑERAS DE 220 L: DESAGÜE < 5 min., LLENADO: 1 GRIFO < 15 min. 2 GRIFOS < 10 min.
- TIEMPOS CORRECTOS DE LAVABOS DE 12 L: DESAGÜE < 15 seg., LLENADO: 1 GRIFO < 2 min. 2 GRIFOS < 1 min.
- TIEMPOS CORRECTOS DE BIDÉS DE 8 L: DESAGÜE < 15 seg., LLENADO: 1 GRIFO < 80 seg. 2 GRIFOS < 40 seg.
- TIEMPOS CORRECTOS DE INODOROS LLENADO TANQUE < 80 seg., FLUXOR: 16 l. EN 8 seg.
- LA TEMPERATURA ACS TIENE QUE SER SUPERIOR A 40º E INFERIOR A 50 ºC.
- SE HA DE CONSEGUIR LA TEMPERATURA ANTES DE TRANSCURRIR 30 seg. (INSTALACIÓN CENTRALIZADA).
- LA TEMPERATURA TIENE QUE SER SUPERIOR A 40 ºC TRANSCURRIDOS 15 min. (INSTALACIÓN INDIVIDUAL).
- LA MEDICIÓN DE RUIDOS SE REALIZARÁ CON LA PUERTA CERRADA Y A 1 m. DE DISTANCIA.

**OBSERVACIONES:**

INSTALACIÓN A. FRÍA:  
INSTALACIÓN A. CALIENTE:  
SANEAMIENTO:

P: Primera Visita    U: Última Visita

#### 4.8. MECÁNICAS: RESUMEN INSTALACIÓN

- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD	MPa	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- VACIADO DE LAVAMANOS	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- VACIADO DE DUCHAS O BAÑERAS	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- DESCARGA DE INODOROS	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- TIEMPO DE OBTENCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (40°C)	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- TEMPERATURA DE AGUA CALIENTE	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO DE LA GRIFERÍA	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO REGULACIÓN DEL AGUA CALIENTE SANITARIA	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO ELEMENTOS DE SEGURIDAD AGUA CALIENTE SANITARIA	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- ESTANQUEIDAD DE DESAGÜES	BIEN	CORRECTO	
		INCORRECTO	



## **INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

### **1. DESCRIPCIÓN**

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria del Control de Calidad facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación de ensayos para cada material o equipo, de los diferentes apartados de control de calidad.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación del instrumental que va a utilizar durante los diferentes apartados de realización de pruebas con los certificados y fechas de calibración de dicho instrumental.

#### **1.1. CONTROL DE MATERIALES**

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Control de Calidad validará las muestras seleccionadas.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y disposiciones legales que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas técnicas (UNE, UNE-EN, etc.)

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados:

CLIMATIZACIÓN: Generadores, bombas, climatizadores, etc.

ELECTRICIDAD: cuadros generales, trafos, etc.

MECÁNICAS: Grupos de presión, grifería especial, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción o informe que se incluirá en Dossier de Documentación.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados. Los informes serán claros y expeditivos en relación, al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

## **1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES**

El control de calidad, sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a la normativa vigente y al Pliego de condiciones técnicas de proyecto.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán en informes y sobre las fichas de control que se adjuntan a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran. Los informes serán claros y expeditivos en relación al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

## **1.3. CONTROL DE REGULARIZACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

El equipo de control de calidad realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra.

Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de la puesta en marcha y de las pruebas que habrán realizado anteriormente los industriales. Esta comprobación es totalmente independiente de

las pruebas realizadas por los diferentes industriales, que deberán aportar la documentación correspondiente sobre los resultados obtenidos.

La comprobación de puesta en marcha y pruebas a realizar será como mínimo las unidades reflejadas en Plan de Control o, en su defecto, a los porcentajes mínimos indicados en este anexo.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto y aquellas de obligado cumplimiento de la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Para la realización de las pruebas de funcionamiento de control de calidad, la empresa de control de calidad aportará el personal, instrumental y equipamiento mínimo necesario con el respectivo certificado de calibración.

El industrial deberá colaborar y estar presente en el transcurso de la realización de las comprobaciones.

El instrumental y equipamiento para la realización de las pruebas de los equipos, que la Dirección Facultativa solicite, será diferente al utilizado por el industrial durante la regulación de la puesta en marcha y la toma de datos de las fichas de funcionamiento.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán claros en cumplimiento o no a condiciones de proyecto, e incluidos en Dossier de Documentación que se entregará al final de la obra.

#### **1.4. EQUIPOS DE PRUEBA**

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares, rellenando una ficha por cada equipo instalado, deberá aportar, a las pruebas de comprobación conjuntas, los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos suficientes.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria del control de calidad de las instalaciones realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria durante la realización de las comprobaciones.

Las pruebas finales de funcionamiento se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

## **2. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES UTILIZADOS**

### **2.1. PROTECCIÓN Y MEDIDA**

Objeto de control:

Tipo:

Marca:

Dimensiones:

Nº de muestras:

Porcentaje de muestreo: %

Debe cumplir:

- Especificaciones de lo instalado.
- Celdas.
- Un juego barras tripolar de A
- Indicador presencia tensión.
- Barras conexión de cable.
- Embarrado puesta a tierra.
- Grado protección según UNE 20 324 envolvente externa.
- Daños mecánicos IP "7"
- Pintura.

Resultados del control:

- Todas las muestras son del tipo -----de la marca-----
- Las muestras cumplen con las especificaciones de Proyecto:
- Las muestras cumplen con la UNE-EN 62227-200
- Las muestras cumplen con las UNE 20324 y anexo A sobre grados de protección.

## **2.2. TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE POTENCIA**

Objeto del Control:

Tipo:

Marca:

Potencia:

Nº de placa:

Nº de muestras:

Porcentaje del muestreo: %

Debe cumplir:

Especificaciones técnicas:

- Tensión Primaria:

- Tensión Secundaria:
- Pérdidas en vacío:
- Pérdidas en carga:
- Conexión:
- Peso total:
- Intensidad:

Resultados del control:

- La muestra es del tipo ----de la marca ----
- Las muestras cumplen con las especificaciones de Proyecto: UNE-EN 60076
- Se adjunta protocolo ensayo del fabricante.

### **2.3. CABLE CONDUCTOR TIPO 07Z1-K**

Objeto del Control:

Marca:

Tipo:

Sección: mm<sup>2</sup>.

Nº de rollos del lote:

Nº de rollos examinados:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Porcentaje de este lote en el total:

Debe cumplir:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificación de proyecto:

- Norma UNE 21.123-4 o 5 para cable 07Z1-K.
- Estar armonizado y llevar en cubierta la marca HAR junto a la del fabricante.
- Ser similar al indicado en proyecto.

Resultados del control:

- Todas las muestras son uniformes.
- Todas las muestras son de la marca tipo
- Las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto, estando armonizadas y llevando grabada la marca HAR.
- Las muestras son no propagadoras de incendio.

## **2.4. CABLE CONDUCTOR TIPO RZ1 0'6 / 1 KV**

Objeto del Control:

Marca:

Tipo:

Sección: mm<sup>2</sup>.

Nº de rollos del lote:

Nº de rollos examinados:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Porcentaje de este lote en el total:

Debe cumplir:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificación de proyecto:

- Norma UNE 21.123-4 o 5.
- Resistencia óhmica según UNE 21.022.
- Estar armonizado y llevar correctamente marcada la cubierta.
- Ser de la marca indicada en proyecto o variante aceptada por la D.F.

Resultados del control:

- Las muestras son uniformes.
- Todas las muestras son de la marca tipo
- Las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto.

## **2.5. TUBOS DE PVC RÍGIDO**

Objeto del Control:

Tipo:

Marca:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de muestras:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Este lote es aproximadamente el % del total del presupuesto.

Debe cumplir:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificación de proyecto:

- Estanco, grado de protección 7 a la penetración de líquidos.

- Grado de protección 7 contra daños mecánicos.
- Estable hasta 60 °C.
- No propagador de la llama (estas cuatro características según UNE-EN 50086).
- Ser similar al indicado en proyecto.

Resultados del control:

Todas las muestras son similares.

Todas las muestras son del tipo de la marca

Las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto:

- Grado de protección 7 a la penetración de líquidos.
- Grado de protección 7 contra daños mecánicos.
- Estable hasta 60 °C.
- No propagador de la llama.

## **2.6. TUBOS DE PVC FLEXIBLE REFORZADO**

Objeto del Control:

Tipo:

Marca:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de muestras:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Este lote es aproximadamente el % del total del presupuesto.

Debe cumplir:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificación de proyecto:

- Estanco, grado de protección 7 a la penetración de líquidos.
- Grado de protección 7 contra daños mecánicos.
- Estable hasta 60 °C.
- No propagador de la llama (estas cuatro características según UNE-EN 50.086).
- Ser similar al indicado en proyecto.

Resultados del control:

Todas las muestras son similares.

Todas las muestras son del tipo de la marca

Las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto:

- Grado de protección 7 a la penetración de líquidos.
- Grado de protección 7 contra daños mecánicos.
- Estable hasta 60 °C.
- No propagador de la llama.

## **2.7. CAJAS DE DERIVACIÓN**

Objeto del Control:

Marca:

Tipo:

Nº de elementos existentes en el lote:

Nº de muestras tomadas del lote:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Porcentaje de este lote en el global:

Debe cumplir:

Especificación de proyecto:

- Grado de protección 5 a las personas contra los contactos y a la penetración del polvo, según
- UNE 20.324.
- Grado de protección 5 a la penetración de líquidos, según UNE 20.324.
- Grado de protección 5 al choque mecánico, según UNE 20.324.
- Ser de la marca y tipo ofertado.

Resultados del control:

Todas las muestras son uniformes.

Todas las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto.

## **2.8. ARMARIOS METÁLICOS**

Objeto del Control:

Nº de elementos existentes en el lote:

Nº de muestras tomadas del lote:

Porcentaje del muestreo: 10 %.



Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto:

- Grado de protección 5 de las personas contra los contactos y a la penetración del polvo, según
- UNE 20324.
- Grado de protección 4 a la penetración de líquidos, según UNE 20324.
- Grado de protección 7 al choque mecánico, según UNE 20324.
- Ser de la marca y tipo ofertado.
- Construidos en chapa de acero laminado en frío de 1,5 mm de espesor.
- Pintado a base de resina Epoxi color gris.

Resultados del control:

Las muestras son uniformes.

Las muestras cumplen con la especificación de proyecto (IP 54 IK07).

Los armarios metálicos tipo son los indicados en proyecto.

## **2.9. REGLETAS FLUORESCENTES DE ENCENDIDO REACTANCIA ELECTRÓNICA**

Objeto del Control:

Marca:

Tipo:

Nº de elementos en el lote:

Nº de muestras examinadas:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Porcentaje de este lote en el total:

Debe cumplir:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificaciones de proyecto:

- Cumplir Normas UNE-EN 60.598, UNE-EN 60.921
- Cumplir Norma UNE-EN 60.155
- Cumplir Normas UNE-EN 60.061, UNE-EN 60.081, UNE-EN 61.195
- Cumplir Normas UNE-EN 61.048, UNE-EN 61.049
- Cumplir Norma UNE-EN 60.400
- Que el porta tubos esté acogido a marca de calidad.
- Ser similar a la indicada en la oferta.

Resultados del control:

Todas las muestras son similares.

Todas las muestras cumplen con las Normas UNE correspondientes.

## **2.10. AUTÓNOMOS DE EMERGENCIA MEDIANTE FLUORESCENCIA**

Objeto del Control:

Nº de elementos existentes en el lote:

Nº de muestras tomadas del lote:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Debe cumplir:

Especificación de proyecto:

- Cumplir Norma UNE 20.392.
- Tener una protección IP 66 IK
- Dar 430 lúmenes.
- Ser de la marca y tipo ofertado.

Resultados del control:

Las muestras son uniformes.

Las muestras cumplen las especificaciones de proyecto:

- IP 66 IK
- Norma UNE 20.392.
- Dar 430 lúmenes.

Las muestras son de la marca y tipo ofertado.

### **3. CONTROL DE EJECUCIÓN**

#### **3.1. ESTACIÓN TRANSFORMADORA**

- EQUIPO TRANSFORMADOR SENCILLO
  - Disposición de las celdas:
    - Nº de controles en cada centro de transformación.
    - No se encuentran bien alineadas. El pasillo indicado en el interior del centro es de dimensiones inferiores a las especificadas.
  - Anclaje de las celdas:
    - Uno en cada celda.
    - Anclajes defectuosos.
  - Colocación del transformador:
    - En cada transformador.
    - El transformador no se ha colocado sobre los carriles guía.
  - Características y conexión de las líneas puente, en alta y baja tensión:
    - En cada equipo.
    - Características de los conductores distintas de las especificadas o conexiones diferentes.
  - Acoplamiento o interconexión entre celdas:
    - Uno en cada celda.
    - Acoplamiento o interconexión defectuoso.
  - Conexiones del cuadro de distribución en baja tensión:
    - Uno en cada cuadro de distribución
    - Conexiones defectuosas con las líneas de distribución en baja tensión.
- EQUIPO TRANSFORMADOR DOBLE

- Disposición de las celdas:
    - En cada centro de transformación.
    - No se encuentran bien alineadas. Los pasillos indicados en el interior del centro son de dimensiones inferiores a las especificadas en los esquemas de Diseño.
  - Anclaje de las celdas:
    - Uno en cada celda.
    - Anclajes defectuosos.
  - Colocación del transformador:
    - Uno en cada transformador.
    - El transformador no se ha colocado sobre los carriles guía.
  - Características y conexión de las líneas puente, en alta y baja tensión:
    - En cada equipo.
    - Características de los conductores distintas de las especificadas o conexiones deficientes.
  - Acoplamiento o interconexionado entre celdas:
    - Uno en cada celda.
    - Acoplamiento o interconexionado defectuoso.
  - Conexiones del cuadro de distribución en baja tensión:
    - Uno en cada cuadro de distribución.
    - Conexiones defectuosas con las líneas de distribución en baja tensión.
- LÍNEA DE PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS METÁLICAS
    - Características del conducto desnudo:
      - Uno en cada centro de transformación.
      - Sección distinta de la especificada.
    - Conexionado con el conductor de puesta a tierra y con el punto de puesta a tierra:
      - Uno en cada centro de transformación.
      - Conexionado deficiente, por el sistema utilizado o por falta de ajuste.

- **LÍNEA DE PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO**

- Características del conductor de neutro:
  - Uno en cada centro de transformación.
  - Sección o aislamientos distintos a los especificados.
- Conexionado con el embarrado de neutro del cuadro de distribución en baja tensión:
  - Uno en cada centro de transformación.
  - Conexionado deficiente, por el sistema utilizado o por falta de ajuste.
- Separación entre la puesta a tierra del neutro y la puesta a tierra de las masas:
  - Uno en cada centro de transformación.
  - Separación inferior a la especificada.

- **ACONDICIONAMIENTO DEL LOCAL DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

- Dimensiones interiores del local:
  - Uno en cada centro de transformación.
  - Dimensiones inferiores a las especificadas, cuando la diferencia sea igual o superior al 3%.
- Recibido del cerco de las puertas:
  - Uno en cada centro de transformación.
  - Faltan patillas de anclaje o la fijación es deficiente.
- Superficie de las rejillas de ventilación:
  - Uno en cada centro.
  - Inferior a la especificada, cuando la diferencia sea igual o superior al 5%.
- Verificación de las instalaciones de alumbrado, interruptores y arquetas.
  - Inspección general.
  - Falta alguna de estas especificaciones o no se han realizado según las NTE correspondientes.
- Dimensiones del foso:
  - Uno en cada centro de transformación.

- Dimensiones distintas de las especificadas, con variaciones superiores al 2%.
  - Perfiles IPN:
    - Uno en cada centro de transformación.
    - Características de los perfiles o disposición en el foso, distintos de los especificados.
  - Tela metálica:
    - Uno en cada centro de transformación.
    - Dimensiones o disposición distintos de los especificados.
  - Dimensiones del depósito de grasas:
    - Uno en cada centro de transformación.
    - Dimensiones distintas de las especificadas, con variaciones superiores al 10%.
  - Enrase de la tapa con el suelo:
    - Uno en cada centro de transformación.
    - Diferencias superiores a 0.5 cm.
- **COMPROBACIÓN DE LAS PROTECCIONES DE SOBREINTENSIDAD**
    - Actuando manualmente sobre la bobina de disparo, ésta debe mandar orden de disparo al interruptor seccionador:
      - Uno por cada celda de protección.
      - No actúa el interruptor seccionador.
- **CIERRE DE LOS INTERRUPTORES**
    - Una vez abiertos los interruptores por efecto de la sobre intensidad y cesada ésta, los resortes deben cargar automáticamente, y se procede manualmente a cerrarlos:
      - Uno por cada celda de línea.
      - No cierran los interruptores o no cargan los resortes.

- **COMPROBACIÓN DE TODOS LOS ENCLAVAMIENTOS DE CELDAS**
  - Conocido el sistema de enclavamiento, se efectuarán maniobras en contra del enclavamiento:
    - Uno por cada celda
    - El enclavamiento no funciona y la falsa maniobra es posible.
  
- **COMPROBACIÓN DE LA PROTECCIÓN DE TEMPERATURA DEL ACEITE DEL TRANSFORMADOR**
  - Se comprobará, al accionar manualmente los contactos del relé de temperatura, que éste envía orden de disparo al interruptor de la celda de protección del transformador:
    - Uno por cada transformador.
    - No envía disparo de desconexión.
  
- **COMPROBACIÓN DE LAS LÍNEAS DE SALIDA DEL CUADRO DE BAJA TENSIÓN**
  - Manteniendo cerrado el elemento seccionador del cuadro, se medirán las tensiones en las líneas de baja:
    - Uno por cada salida.
    - No hay tensión o no es la especificada.
  
- **COMPROBACIÓN DE LOS CALIBRES DE LOS FUSIBLES**
  - Se comprobarán los calibres de los fusibles protectores de las líneas de baja tensión, así como la concordancia entre fusibles y bases portafusibles:
    - Uno por cada celda de protección y por cada salida del cuadro de baja tensión.
    - No son los especificados.
  
- **COMPROBACIÓN DE LA LÍNEA DE LLEGADA EN ALTA TENSIÓN**
  - Mediante aparatos adecuados, se comprobará la existencia de tensión en la línea, así como la concordancia de fases entre la línea de salida:
    - Uno por cada centro de transformación.

- No hay tensión en la línea.

- **COMPROBACIÓN DE LAS LÍNEAS DE PUESTA A TIERRA**

- Mediante un termómetro, se medirá la resistencia a tierra en el inicio de las líneas:
  - Uno por cada línea de puesta a tierra del centro.
  - Resistencia a tierra superior a la especificada.

### **3.2. NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS**

- **INSTALACIONES INTERIORES.GENERALIDADES**

- Grado de electrificación en viviendas:

**ITC BT 10 Grado de electrificación.**

- Básica: no permite la utilización de los aparatos de uso común en viviendas.
- Elevada: en viviendas con superficie superior a 160 m<sup>2</sup> no permite la utilización de aparatos electrodomésticos y con la previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica o accionamiento de aire.

- Circuitos interiores.

**ITC BT 25 2.1**

No se están ejecutando según ITC BT 17, ni se cumplen con el mínimo de protecciones del reglamento:

- ICA corte onnipolar, In mínima de 25 A. con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- ID con intensidad máxima residual de 30 mA. e la sign ada superior o igual que la del interruptor general. Si se utilizan ID en serie hay que garantizar que todos los circuitos queden protegidos frente al diferencial es residuales de 30 mA.
- En instalaciones de viviendas alimentadas con redes diferentes a las del tipo TT.
- Los dispositivos contra sobretensiones serán conforme a la ICT BT 23.

- Sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad.

**ITC BT 25.2.2**

No se ha colocado un Interruptor automático de corte onnipolar con dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.



La alimentación se realiza a través de una fuente de MBTS. MBTP según la ITC BT 36.

- PREVISIÓN DE LA POTENCIA EN LUGARES DE CONSUMO

- Servicios generales:

**ITC BT 10 3.2**

No se ha tenido en cuenta en la potencia prevista la aplicación de 1 como factor de simultaneidad.

Los servicios generales no corresponden a ascensores, aparatos elevadores, alumbrado de portal, caja escalera, espacios comunes, centrales de calor y frío y grupos de presión de agua.

- Locales comerciales y oficinas:

**ITC BT 10 3.3**

No se ha considerado un mínimo de 100 W. por m<sup>2</sup>y planta, y mínimo por local de 3450 W a 230 V.

El coeficiente de simultaneidad no es igual a 1.

- Garajes:

**ITC BT 10 3.4**

No se ha considerado un mínimo de 10 W. por m<sup>2</sup>y planta como mínimo en caso de ventilación natural.

No se ha considerado un mínimo de 20 W. por m<sup>2</sup>y planta como mínimo en caso de ventilación forzada.

No se ha considerado en ambos casos un mínimo de 3450 W. a 230 V. y un coeficiente de simultaneidad de 1.

No se ha tenido en cuenta en la previsión de cargas, un sistema de ventilación forzada para la evacuación de los humos de un incendio en aplicación de la CTE SI.

- PREVISIÓN DE LA POTENCIA EN LUGARES DE CONSUMO

- Cargas totales en edificios comerciales, de oficinas o destinados a una o varias industrias:

**ITC BT 10 4.1**

Edificios comerciales o de oficinas:

No se ha considerado un mínimo de 100 W. por m<sup>2</sup>y planta y mínimo por local de 3450 W. a 230 V. El coeficiente de simultaneidad no es igual a 1.

Edificios destinados a una o varias industrias:

No se ha calculado la instalación con un mínimo de 125W /m<sup>2</sup>y plantas, con un mínimo de 10350 W. a 230V. y coeficiente de simultaneidad 1.

- Suministros monofásicos:

**ITC BT 10.6**

Existen receptores de potencia inferior a 5750 W. a 230 V. y máximo de 14490 W. a 230 V sin suministro habiéndolo solicitado el cliente a la empresa distribuidora.

- **REGLAMENTACIÓN**

ITC – BAJA TENSIÓN

NTE – TIERRA

### **3.3. PRESCRIPCIONES GENERALES DE INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS**

- **CONDICIONES GENERALES DE FUNCIONAMIENTO**

- Tensión de utilización y esquemas de conexión:

**ITC BT 08**

No quedan alimentados según el esquema de conexión de distribución “TT”.

No se obtiene una tensión de alimentación de 230V en alimentaciones monofásicas y de 230V/400V en alimentaciones trifásicas.

- **TOMAS DE TIERRA**

- Instalación:

**ITC BT 18 Instalaciones de puesta en marcha**

No se sigue la naturaleza ni la sección de los conducto de acuerdo con la ITC BT 18.

No se ha realizado un anillo cerrado a todo el perímetro del edificio.

Los electrodos no quedan hincados verticalmente en el terreno ni conectados al anillo.

Si es una rehabilitación del edificio existente, se podrán situar en patios de luces o jardines particulares del edificio (varios electrodos según características).

No se ha conectado al conductor del anillo o a los electrodos parte de la estructura del edificio o un cierto nº de tierras cuando las zapatas son de hormigón armado de los considerados principales, y como mínimo uno por zapata.

No se están realizando las conexiones de manera fiable o segura mediante soldadura aluminotécnica o autógena.

- Elemento a conectar a tierra:

**ITC BT 26.3.2**

No están conectadas las masas metálicas importantes, en las zonas de instalaciones y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores.

No quedan conectadas las partes metálicas de los depósitos de gasóleo de las instalaciones de calefacción general, de agua, de gas canalizado y de antenas de radio y TV.

- Situación de puesta a tierra:

**ITC BT 26.3.3 Situación**

No quedan situados:

- a) En patios de luces destinados a cocinas, cuarto de aseo, etc. en rehabilitación o reformas de edificios existentes.
- b) En el local o lugar de centralización de contadores (si los hubiera).
- c) En la base de las estructuras metálicas de ascensores y montacargas (si los hubiera).
- d) En el punto de ubicación de la C.G.P.
- e) En los locales donde se prevea la instalación de elementos destinados a generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de la instalación deban instalarse.

- Determinación del nº de circuitos, secciones y caídas de tensión:

**ITC BT 25.3**

No se están cumpliendo las secciones mínimas indicadas en la tabla 1.

La caída de tensión es > al 3% indicado en este reglamento.

Para cada estancia no se siguen las indicaciones de la tabla 2 en cuanto a los tipos de circuitos, nº de puntos, longitudes y tipo de mecanismos.

- Líneas principales de tierra:

**ITC BT 26.3.4 Derivaciones.**

No quedan en las mismas canalizaciones que las líneas generales y derivaciones individuales.

No se ha realizado la entrada directa de las derivaciones de la línea principal de tierra en cocina y cuartos de aseo.

No se ha tenido en cuenta que en caso de no haber previsto la instalación de conductores de protección, las masas de aparatos receptores podrán ser conectadas a la derivación de la línea principal de tierra directamente, o a través de tomas de corriente que dispongan de contacto de puesta a tierra (se seguirá lo dispuesto en el ITC BT 26.3.3).

No son de cobre y/o no cumplen la sección de protección según ITC BT 19 con un nominal de 16 mm<sup>2</sup>.

Los conductores accesibles no disponen de protección mecánica así como en pasos de techos, paredes, etc...

Se utilizan como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, así como cubiertas metálicas o partes del sistema de conducción de otros cables, canales...

No se están realizando las conexiones de los conductores con tornillos de apriete o similares garantizando continuidad y perfecta conexión entre ellos.

- Conductores de protección:

**ITC BT 26 3.5**

No acompañan a los conductores activos en todos los circuitos de la vivienda hasta los puntos de conexión.

- Contactos indirectos:

**ITC BT 26.4 Protecciones**

No se está realizando la protección mediante la puesta a tierra de las masas y el empleo de los dispositivos descritos en el apartado 2.1 de la ITC BT 25.

- Cuadro general de distribución:

**ITC BT 26.5**

No se está realizando el cuadro según la ITC BT 17.

No se dispone de bornes o platinas de conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

El instalador no ha fijado la placa con características indelebles con su nombre o marca comercial, fecha de realización, intensidad a cuadro del I.G.A, según lo señalado en la ITC BT 10 y ITC BT 25 respecto a la vivienda.

- Conductores:

**ITC BT 26.6.1 Naturaleza y secciones**

Los conductores activos instalados no son de cobre aislados y tienen la tensión asignada máxima inferior a 450/750V.

No se ha seguido la ITC BT 19 en cuanto a circuitos y secciones utilizadas.

**ITC BT 26.6.2 Identificación**

Los circuitos no son fácilmente identificables, especialmente el neutro color azul claro y el conductor de protección de tierra verde-amarillo.

Las fases no son de color marrón o negro (o gris en caso de trifásico).

**ITC BT 26.6.3 Conexiones**

No se están utilizando elementos de conexión entre conductores, ni se han colocado en cajas de empalme y/o derivación salvo lo indicado en el

**ITC BT 21 apartado 3.1.**

La conexión de conductores de alambres cableados no garantiza que la corriente se reparta por los alambre componentes.

Los conductores de sección superior a 6mm<sup>2</sup> no quedan conectados por medio de terminales adecuados, produciendo esfuerzos mecánicos sobre las conexiones.

- Sistemas:

**ITC BT 26.7.1**

No se han seguido los sistemas indicados de instalación:

- Empotrados: Cables anulados bajo tubo flexible o curvable.
- Superficiales: Cables aislados bajo tubo curvable

Cables aislados bajo tubo rígido

Cables aislados bajo canal protectora cerrada

Canalización prefabricada

Estas instalaciones no cumplen lo indicado en la ITC BT 20e ITC BT 21.

- Condiciones generales:

**ITC BT 26 7.2 Instalaciones interiores en viviendas**

Se utiliza un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Se han seccionado conductores en algún punto de la instalación sin un dispositivo apropiado que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.

Las tomas de corriente en una misma habitación están alimentadas desde fases diferentes.

Las cubiertas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos (mecanismos, interruptores, reguladores...) instalados en locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores no son de material aislante.

En las instalaciones empotradas de estos aparatos no se han utilizado cajas especiales para su empotramiento y si las cajas son metálicas no están aisladas o puestas a tierra.

Los aparatos con marcos metálicos no quedan puestos a tierra y permiten puesta bajo tensión de dichos marcos.

Los aparatos instalados en bastidores empotrados o tabiques de madera o de otro material aislante no cumplen la ITC BT 49.

- REGLAMENTACIÓN

ITC – BAJA TENSIÓN

### **3.4. ALUMBRADO EXTERIOR**

- GENERALIDADES

- Acometidas:

- Distribuciones subterráneas o aéreas***

- ITC BT 09.2.**

- No cumplen con las prescripciones e indicaciones de la ICT BT 06 de Redes Áreas, y la ICT BT 07 de Redes Subterráneas.

- Los cables ejecutados de forma aérea y/o subterránea instalados no están aislados según las prescripciones del Reglamento.

- No quedan instalados los elementos de recuento y medida posteriormente a la C.G.P

- Dimensionamiento:

- Potencias aparentes***

- ITC BT 09.3.**

- La potencia aparente no se ha considerado (la potencia de 1'8 (VA) en las lámparas y tubos de descarga).

- No se ha dispuesto la instalación de las líneas de alimentación para evitar desequilibrios de fases, corrientes armónicas o de arranque.

- Caídas de tensión***

- La máxima caída de tensión en cualquier punto de la instalación es  $> a 3 \%$ .

- No se corrige el factor de potencia ni se dispone de equipos para su control, y su valor es  $< a 0'90$ .

### ***Ahorro energético***

No se ha tenido en cuenta la instalación de equipos para control y ahorro energético, ni se han dispuesto con diferentes niveles de iluminación para adaptarse al funcionamiento durante las franjas horarias.

- Cuadros y protecciones de control y medida:

#### ***Protecciones magneto-térmicas***

ITC BT 09.4.

Las líneas de protección y control no quedan alimentadas de armarios y cuadros eléctricos definidos para este tipo de instalación.

Las líneas de protección y control no son circuitos individuales quedando unificadas, y las protecciones no son de corte onipolar.

#### ***Protecciones diferenciales***

La Intensidad de defecto, umbral de desconexión de los Interruptores Diferenciales no presentan las características técnicas adecuadas, para realizar el reenganche automático y como máximo de sensibilidad de 300 mA, y el valor de la puesta a tierra es  $> 30$  ohmios.

En instalaciones con Interruptores Diferenciales de sensibilidad de 500 mA a 1 A, las resistencias de tierras son  $> 5$  Ohmios y 1 Ohmio respectivamente.

#### ***Control automático***

No se han instalado sistemas automáticos de conexión y desconexión del alumbrado, con interruptores horarios o fotoeléctricos, así como la posibilidad de funcionamiento manual independientemente de los sistemas indicados.

En la colocación del cuadro el acceso queda fuera de las medidas entre 0'3 a 2'00 m del suelo.

Los elementos de medida se han situado conjuntamente en el cuadro.

No se han realizado las conexiones equipotenciales a las partes metálicas del cuadro.



**Grados de protección.**

No se cumple el mínimo del cuadro IP 55 (según UNE 20.324) e IK 10 (según UNE-EN 50.102), ni disponen de cerradura o tipo homologada para acceso al personal técnico responsable y autorizado de la instalación.

- Redes de alimentación-Tipo de mangueras conductoras:

**ITC BT 09.5.2.**

No se han utilizados cables multipolares o unipolares de cobre y no son del tipo 0,6/1 KV.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro está siendo utilizado para otro tipo de circuitos.

- Redes subterráneas:

**Generalidades**

**ITC BT 09.5.2.1.**

No se han colocado bajo tubos ni se han seguido las prescripciones de la ITC BT 21.

No se cumplen los grados de protecciones mecánicas.

No se cumple la profundidad mínima de 0'4 m respecto al nivel del suelo, y el diámetro interior en los tubos es < a 60 mm.

No se ha instalado el tubo de reserva ni está hormigonado al realizar un cruzamiento en calzadas.

Falta la señalización de las redes enterradas debiéndose estar entre 0'10 y 0'25 m por encima de los tubos.

***Tipo de mangueras conductoras.***

No cumplen con las prescripciones e indicaciones de la ITC BT 07 de Redes Subterráneas.

Las secciones de las mangueras son < a 6 mm<sup>2</sup> y los neutros no siguen las indicaciones de la tabla 1 de la ITC BT 07.

Conductores de fase (mm <sup>2</sup> )	Conductores de neutro (mm <sup>2</sup> )
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

***Conexión y empalmes.***

Tanto en arquetas como en postes o báculos no se encuentran alojados en las correspondientes cajas de conexión, y éstas no reúnen condiciones de índices de protección adecuadas para estos tipos de montaje.

En el interior de báculos o postes, las cajas de conexión no disponen de sujeción, y no están por debajo de 0'3 m del suelo.

- Redes aéreas.

***Generalidades.***

TC BT 09.5.2.2.

No cumplen con las prescripciones e indicaciones de la ITC BT 06 de Redes Áreas. Los cables tensados sobre apoyos no disponen de fiador de acero, ni son autoportantes con neutro fiador.

Con apoyos comunes con las redes de distribución y los tendidos de cables de alumbrado exterior no son independientes.

***Tipo de mangueras conductoras.***

Se observan secciones < a 4 mm<sup>2</sup> para todos los conductores incluidos el neutro.

En sistemas trifásicos los conductores de fase son  $< a 10$   
mm<sup>2</sup>y el neutro no cumple la  $\frac{1}{2}$  del conductor fase.

- Redes de control y auxiliares.

**Generalidades.**

ITC BT 09.5.2.3.

No se están empleando materiales similares a los de los circuitos de alimentación.

Hay instalados conductores con secciones  $< a 2'5$  mm<sup>2</sup>.

- SOPORTE LUMINARIAS

- Características técnicas:

**Montaje en el exterior y suspendidas.**

ITC BT 09.7.

No se han seguido las indicaciones de las normas UNE-EN

60.598-2-3y 2-5en el caso de proyectores de exterior.

No quedan protegidos contra la corrosión los cables de acero para sujeción de las luminarias suspendidas, ni se aseguran que los coeficientes de seguridad son  $< a 3'8$ .

La altura es  $< a$  los 6 m del nivel del suelo.

- Equipos electrónicos de los puntos de luz:

**Grado de protección**

ITC BT 09.8.

No se cumple el IP 54 (UNE 20.324) ni el IK 8 (UNE-EN 50.102)

**Situación y montaje.**

La altura es  $< a$  los 2'5 m del nivel del suelo en las entradas y salidas de cables, y la entrada a la envolvente no se realiza por la parte inferior.

**Factor de potencia.**

No hay compensación del factor de potencia para asegurar que sea  $\geq 0'90$ .

No se observan las protecciones para evitar contra sobreintensidades.

- LUMINARIAS

**Generalidades.**

ITC BT 09.9.

No son de clase I o II.

No quedan conectadas las partes metálicas a tierra.

Los accesos y registros en luminarias a una altura inferior a 3 m del suelo en espacios públicos, deben requerir para la abertura, útiles especiales.

No quedan conectadas equipotencialmente entre sí todas las estructuras metálicas a una distancia  $<$  a 2 m con las instalaciones de alumbrado exterior.

No se han comprobado si estos elementos metálicos transmiten tensiones peligrosas (vallas metálicas), ni se han tomado medidas adecuadas como aislamiento de una de las partes simultáneamente accesibles, mediante juntas aislantes, mediante puesta a tierra separada de las estructuras metálicas u otras medidas.

- PUESTA A TIERRA

**Generalidades.**

ITC BT 09.10.

Se producen tensiones de contacto  $>$  a 24 V en partes metálicas accesibles de la instalación, al sobrepasar los valores máximos de puesta a tierra de la instalación (en diferentes épocas del año)

No quedan conectadas a la red de tierra común y/o por puesta a tierra de cada una de ellas.

**Cableado y secciones.**

Las líneas de enlace en cada soporte con el electrodo o en la red de tierra, no son cables unipolares aislados, las tensiones son  $<$  450/750 V, y las secciones son  $<$  a 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

No se está cumpliendo en los casos de las tierras comunes que unen los electrodos con:

- Cables desnudos de cobre con sección  $>$  a 35 mm<sup>2</sup> si forman parte de la propia red de tierra, e irán por el exterior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

- Cables aislados con tensiones nominales > 450/750 V, con los colores normalizados verde – amarillo, con conductores con material cobre y secciones > a 16 mm<sup>2</sup> en instalaciones subterráneas, y distribuyéndose por el exterior de las canalizaciones donde quedan ubicadas las líneas de alimentación.

#### ***Uniones y empalmes.***

No se están instalando un mínimo de electrodos de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, ni quedan ejecutados estos electrodos en el primero y en el último.

No se están utilizando en las conexiones de los circuitos de tierra, terminales, grapas, soldaduras o elementos que aseguren y garanticen un buen contacto de forma permanente, y que estén protegidos contra la corrosión.

### **3.5. MEGAFONÍA**

- **ACOMETIDA DE ALIMENTACIÓN**

- Fijación de la caja para acometida:  
Uno en cada acometida.  
Fijación inferior a cuatro puntos.
- Conexión de los conductores:  
Uno en cada acometida.  
Fijación inferior a cuatro puntos.

- **UNIDAD AMPLIFICADORA INSTALADA**

- Sujeción del equipo o bastidor:  
Uno en cada centralización de amplificadores.  
Sujeción deficiente.
- Conexión acometida y fuentes de programa:  
Uno en cada centralización de amplificadores.  
Conexiones deficientes o erróneas.

- **PERFIL DE PROTECCIÓN COLOCADO**

- Colocación del perfil.

Uno en cada perfil colocado.

Tipo de perfil, dimensiones o separaciones entre presillas diferente a lo especificado.

- **CAJA DE PASO COLOCADA**

- Conexiones en su interior:

Uno cada 20 altavoces.

Conexiones deficientes o erróneas.

- Altura de situación.

Uno cada 20 altavoces.

Altura de situación inferior a 10 cm o superior a 21 cm.

- Adosado con el paramento. Uno cada 20 altavoces.

Variación en la profundidad de  $\pm 2$  mm.

- **INTERRUPTOR COLOCADO**

- Comprobación de la existencia de caja para empotrar mecanismos:

Uno cada 10 interruptores.

No se ha colocado caja para empotrar mecanismos.

- Altura de situación medida desde el paramento terminado.

Uno cada 10 interruptores.

Altura de situación diferente a la especificada en  $\pm 1$  cm

- Conexión de los conductores.

Uno cada 10 interruptores.

Conexión deficiente o errónea.

- Adosado de la placa de cierre.

Uno cada 10 interruptores.

Variación en la profundidad en  $\pm 2$  mm.

- **REGULADOR DE NIVEL SONORO COLOCADO**

- Comprobación de la existencia de caja para empotrar mecanismos:  
Uno cada 10 reguladores.  
No se ha colocado caja para empotrar mecanismos.
- Altura de situación:  
Uno cada 10 reguladores.  
Altura de situación diferente a la especificada en  $\pm 1$  cm.
- Conexión de los conductores:  
Uno cada 10 reguladores.  
Conexión deficiente.
- Adosado de la placa de cierre.  
Uno cada 10 reguladores.  
Variación en la profundidad en  $\pm 2$  mm.

- **SELECTOR DE PROGRAMAS COLOCADO**

- Comprobación de la existencia de caja para empotrar mecanismos:  
Uno cada 10 selectores.  
No se ha colocado caja para empotrar mecanismos.
- Altura de situación:  
Uno cada 10 selectores.  
Altura de situación diferente a la especificada en  $\pm 1$  cm.
- Conexión de los conductores:  
Uno cada 10 selectores.  
Conexión deficiente.
- Adosado de la placa de cierre:  
Uno cada 10 selectores.

Variación en la profundidad en  $\pm 2$  mm.

- **ALTAVOZ EMPOTRADO**

- Conexiones entre transformadores y altavoces:  
Uno cada 20 altavoces.  
Conexiones deficientes.
- Fijación de los soportes al hueco.  
Uno cada 20 altavoces.  
No dispone de elementos de sujeción capaces de evitar vibraciones.
- Colocación de la rejilla difusora.  
Uno cada 20 altavoces.  
No se ha colocado rejilla difusora o su fijación es deficiente.

- **ALTAVOZ DE SUPERFICIE COLOCADO**

- Comprobación de existencia de caja terminal.  
Uno cada 20 altavoces.  
No se ha colocado caja terminal.
- Adosado de la placa de cierre.  
Uno cada 20 altavoces.  
Variaciones en la profundidad superiores a  $\pm 2$  mm.
- Conexiones entre transformador y altavoz.  
Uno cada 20 altavoces.  
Conexiones deficientes.
- Fijación del altavoz a la caja acústica.  
Uno cada 20 altavoces.  
Fijación que no garantiza la solidez del conjunto.
- Fijación de la caja acústica al paramento.  
Uno cada 20 altavoces.  
Fijación inferior a tres puntos.



- Altura de situación. Uno cada 20 altavoces.  
Altura de situación diferente a la especificada en  $\pm 1$  cm.

- **EQUIPO INTEGRADO DE REGULACIÓN Y ESCUCHA**

- Conexiones del equipo integrado a las líneas de distribución:  
Uno cada 5 equipos de regulación  
Conexiones deficientes.
- Altura de situación  
Uno cada 5 equipos de regulación  
Altura de situación diferente a la especificada en  $\pm 1$  cm.
- Adosado de la placa de cierre  
Uno cada 5 equipos de regulación  
Variaciones en la profundidad superiores a  $\pm 2$  mm.

### **3.6. GRUPO ELECTRÓGENO**

- **SITUACIÓN DEL ELEMENTO**

- Comprobación situación
  - Proyecto.
  - No se cumplen con las características de proyecto y de las especificaciones del fabricante del equipo.
- Distancia a otros elementos
  - Sustancias inflamables: SI-CTE Inferiores a lo especificado.
- Condicionamientos del motor Diesel.
  - Escape: Recorrido largo o con excesivas curvas.
  - Refrigeración:  
Dificultad para la entrada y salida de aire.  
No cumplen la normativa sobre contaminación acústica y ambiental.

- **DIMENSIONES DEL ELEMENTO**

- Recinto.
  - Dimensiones: Menores que las especificadas por el fabricante.
  - Nivel sonoro: Perturbación el locales anexos.
  - Posibilidad de inundación: No disponer de sumidero.
  - Gases de escape: No garantizar su total evacuación al exterior
  - Condensaciones: Ventilación insuficiente.

- **CALIDAD DE LA INSTALACIÓN**

- Accesibilidad
  - Introducción y extracción del grupo: Dificultad para la operación.
  - Carga combustible: Dificultad para la operación.

- **CALIDAD DE LOS ELEMENTOS**

- Grupo (motor, alternador y cuadro)
  - Características: Distintos a proyecto.
  - Capacidad: No adecuada al tiempo de autonomía previsto
  - Carga combustible: Dificultosa, no cumple con las SI-CTE sobre locales y zonas de riesgo especial.
- Batería
  - Capacidad y sistema de carga: Batería no adecuada a las características del grupo y a la previsión de arranques. Sistema diferente de diesel.
- Refrigeración
  - Radiador: Dificultad de circulación de aire.
  - Motor ventilador: No adecuados a las características del grupo.
  - Tuberías y bomba de recirculación: No adecuados a las características de la circulación.
- Sistemas de escape de gases.
  - Dimensión tubería: No adecuada a la potencia del motor diesel.

- Líneas de potencia
  - Sección conductores:

**ITC BT 40.5 Cables de conexión**

No adecuados a la caída de tensión. No > al 1.5% para Intensidad nominal.

No estar dimensionado para el 125%

Intensidad máxima.

- Orden de fases: Distinto al orden de la acometida principal.

- Puesta a tierra
  - Neutro: ITC BT 18 Instalaciones de puesta a tierra
  - Grupo: ITC BT 18.8.1 Generalidades
  - Cuadro: Su ausencia.

- Protecciones

- Sostenibilidad, Sobretenión, Frecuencia:  
ITC BT 40.7 Protección  
No disponen de las protecciones mínimas indicadas en este capítulo.

- **REGLAMENTACIÓN**

Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT 02).

### **3.7. RED DE TIERRAS**

- **CONDUCCIÓN ENTERRADA**

- Conexión con las estructuras metálicas y con las armaduras de muros y soportes de hormigón:
  - Alguno de los muros o soportes no está conectado.
  - ITC BT 18.3.2 Conductores de tierra
  - No cumplen las secciones mínimas de los conductores de tierra.

- Profundidad del cable conductor.
  - ITC BT 18.3.1 Tomas de tierra
  - Es inferior a 0'5 m
  - No se cumplen las secciones indicadas en la tabla 2 de ITC BT 18 3.4
  - Conductores de protección.
- PICA DE PUESTA A TIERRA
  - Separación entre picas: Es menor de 4 metros.
- ARQUETA DE CONEXIÓN
  - Dimensiones: Diferencias inferiores a 2 cm.
  - Conexión de la conducción enterrada con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas: Alguna de las conexiones no está realizada.
- TOMA DE TIERRA INDEPENDIENTES
  - Separación entre tierras de las masas instalaciones y las de C.T:  
ITC BT -18.11 Separación entre distintas tomas de tierra.  
Hay canalizaciones metálicas que unen las zonas de tierra del C.T con la zona donde se encuentran los aparatos de utilización.  
No se cumple la distancia al menos igual a 15 m para terrenos cuya  
 $R = 100 \Omega$   
Cuando la resistividad del terreno son malos conductores aplicar la familia ITC BT 18.11
- REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA
  - Verificaciones:
    - ITC BT 18.12
    - No se realizan las comprobaciones anualmente y en la época en la que el terreno está más seco.

- REGLAMENTACIÓN

ITC – BAJA TENSIÓN

NTE – TIERRA

### **3.8. PROTECCIONES DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PARARRAYOS)**

- SITUACIÓN DE ELEMENTOS QUE LO COMPONEN

- Equipos de captación.

#### ***Puntas de captación***

- No queda fijada sólidamente al mástil con las piezas y accesorios de conexión.
- Los elementos montados no están debidamente ensayados y/o homologados por laboratorios reconocidos como el LGAI, LCOE o entidades de certificación como son las CEI 1.024o la UNE 21.186.
- No se han seguido los sistemas de ejecución de protección más habituales, del tipo de Puntas, telepararrayos o reticular.
- Queda dos metros por debajo de elementos que deberían estar comprendidos en la zona de protección, como son antenas TV y comunicaciones, depósitos, maquinaria diversa u otro tipo de estructuras metálicas, para ser protegidos adecuadamente como indica en la UNE 21.186.

#### ***Mástiles***

- No se están utilizando materiales y accesorios como aceros galvanizados o inoxidable, para su ejecución en intemperie.

### ***Fijaciones***

- No se están utilizando soportaciones que permitan fijar sólidamente a la estructura del edificio. Los materiales a utilizar preferentemente serán de acero galvanizado en caliente.
- No se ha tenido en cuenta que en el caso de condiciones exteriores extremas o alturas de mástiles con mayores alturas a las estandarizadas, se debe prever la instalación de vientos y que estos serán fijados sólidamente tanto a las estructuras cercanas como al mástil.

### ***Antenas receptoras (TV – FM) o de comunicación próximas.***

- No se disponen dispositivos de conexión de “vía de chispas” a las antenas próximas.
- No se han dispuesto de conexiones a la red general de puestas a tierra de los elementos metálicos dentro del área de protección.

### ***Distribución de los conductores horizontal***

- No se ha realizado la distribución directa y vertical hacia el sistema de la puesta a tierra.
- Se detectan trazados largos, cambios bruscos de dirección o remotes no deseados.
- Los radios de curvatura del conducto en estos cambios son agudos y/o cerrados. (radios < 20 cm)
- Los soportes o fijaciones en la distribución por la planta cubierta no se realizan por las aristas más elevadas (cubreras), y éstas no están ancladas o fijadas sólidamente a la cubierta o estructura del edificio.
- No se cumplen las indicaciones de ejecución según la UNE 21.186y CEI 1.024.

- Bajante del pararrayos:

#### ***Cable conductor***

- Se detecta que el cable conductor no queda adecuadamente tensado, faltando abrazaderas (se recomiendan 3 uds por metro).
- No se está utilizando cobre electrolítico para la bajada y los manguitos de conexión no son de latón ni disponen del sistema de apriete adecuado.
- Se detectan desviaciones o cambios bruscos del bajante, no asegurando una distribución descendente rectilínea.
- No se ha protegido el cable con tubo de protección de unos 2 m, de la zona de más accesibilidad al llegar a conectar al sistema de puesta a tierra.

#### ***Comprobaciones visuales.***

- No se pueden realizar inspecciones visuales en todo el recorrido al detectarse tramos empotrados o canalizados por huecos de obra, para detectar roturas o deterioros del trenzado del conductor.

#### ***Distancias de seguridad con otras instalaciones***

- No se han dejado distancias de seguridad con instalaciones que transcurren paralelamente, o que se cruzan en algún punto del bajante sin alguna protección añadida o elemento de separación.

#### ***Secciones del conductor***

- No se están instalando las secciones indicadas por el fabricante y el proyecto de ejecución.
- No se ha tenido en cuenta que las secciones más usuales son de 35, 50, 70 y 95 mm<sup>2</sup>.

#### ***Uno o más bajantes***

No se ha tenido en cuenta la posibilidad de la realización de ejecutar dos bajantes, al tener la estructura una altura superior a 28 m, o bien cuando la proyección horizontal del conductor es superior a la proyección vertical.

- Los dos bajantes del pararrayos quedan instalados en una misma fachada, aún disponiendo de dos fachadas para su realización.

***Contador de rayo***

- No quedan instalados estos elementos para control de las descargas atmosféricas ni picos de corriente.

***Tarjeta detectora de picos de corriente***

- Si han sido instaladas no quedan con respecto al suelo entre 2 ÷ 3 m.

- Sistemas de puesta a tierra:

***Arqueta de registro***

- No se ha dispuesto de arqueta de registro ni se han dispuesto de los elementos necesarios, para la realización de las comprobaciones reglamentarias.
- Los materiales utilizados de la pletina o puente de comprobación no son de cobre, no van montados sobre aisladores y/o no se han colocado terminales de latón.
- La tornillería y accesorios no son de materiales adecuados y/o no permiten realizar los aprietes periódicos para su perfecto mantenimiento.
- No se cumplen las medidas mínimas de la arqueta de 300 x 300 x 300 mm.
- Las arquetas no son de materiales biodegradables y no ofrecen una correcta resistencia mecánica para su montaje, en cualquier tipo de terreno recomendándose que sean de polipropileno.

***Continuidad equipotencia I.***

- No se observa la conexión equipotencial con el sistema general de tierras de la estructura del edificio.
- No se observan, al no ser accesibles, las verificaciones de continuidad y control periódicos.
- Los materiales utilizados para la realización de uniones no son adecuados al medio que van a ir instalados, y ni la tornillería ni los accesorios son de materiales adecuados por lo que no permiten realizar los aprietes periódicos para su perfecto mantenimiento.



#### **Toma de tierra**

- No se han colocado los sistemas de tierra adecuados al tipo de terreno.
- Los valores de resistencia de tierra son superiores a los  $10 \Omega$ , y/o no se realizan periódicamente dichas comprobaciones
- Las picas de tierra no se han instalado verticalmente en el terreno quedando, cuando hay más de dos picas, a distancias inferiores a la longitud de la pica enterrada.
- No se están utilizando materiales como hierro o acero para las picas en la instalación, debiendo ser de las siguientes características:
  - Fe galvanizado  $\varnothing 20$  mm.
  - Acero inoxidable  $\varnothing 20$  mm.
  - Acero inoxidable  $\varnothing 14$  mm.
  - Acero cobreado  $\varnothing 14$  mm y 300 micras.
- El cable conductor de unión a las picas de tierra ha quedado enterrado a una profundidad inferior a 50 cm.
- En el caso de instalación de placas (500 x 500 x 2 mm) para esta toma no se ha preparado adecuadamente el terreno, ni se han colocado los preparados de los compuestos minerales para mejorar la continuidad entre el terreno y la placa.

## **4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

### **4.1. ESTACIÓN TRANSFORMADORA**

MEDICIÓN DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO EFECTUADAS EN EL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN:

Según la norma CEI 11-8 fasc. 176 se han medido las tensiones de paso y de contacto con la ayuda de pesas de 25 kp. a fin de ejercer la adecuada presión contra el suelo. También se ha cumplido la normativa indicada en la medición efectuada por dispersar en el sistema de puesta a tierra en curso de examen una corriente alterna no inferior al 1% de la corriente para la que ha sido diseñada la instalación, y no inferior a 5 A. De este modo se eliminan los defectos de las corrientes vagabundas o parásitas. Los cálculos se harán suponiendo que existe

proporcionalidad, para determinar las tensiones posibles máximas. (Ver MIE-RAT 13 apartado 8.1).

En consecuencia los valores medios que se indican seguidamente se multiplican por la relación:

$$K = \frac{I_g}{I_t}$$

Donde:

I<sub>g</sub>: es la corriente máxima de defecto a tierra limitada. En este caso 500 A.

I<sub>t</sub>: es la corriente medida durante la prueba. En este caso 5 A.

Por tanto:

$$K = \frac{500 \cdot A}{5 \cdot A} = 100$$

El aparato utilizado en las mediciones utiliza un circuito electrónico de medida que permite medir las tensiones de paso y contacto independientemente de la presencia de eventuales corrientes errantes en el lugar de la prueba.

Se realizan dos mediciones sucesivas de V<sub>m</sub>., donde la segunda corriente suministrada está desfasada 180º con relación a la primera. Mediante la fórmula:

$$V_p = \frac{V_m(0^\circ) + V_m(180^\circ)}{2}$$

Se puede hallar la tensión de paso (V<sub>p</sub>) debida a la corriente de prueba suministrada.

#### POSICIÓN: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Valor máximo de la Tensión de Paso en prueba. (El caso más desfavorable se encuentra cuando se halla cerca de la tierra a medir).

$$(V_{mp}) = V$$

Valor máximo de la Tensión de Contacto en prueba. (El caso más desfavorable se encuentra cuando se halla lo más lejos del tierra a medir).

$$(V_{mc}) = V$$

De donde deducimos que las Tensiones d Paso y Contacto serían:

$$* V. Paso = x100 = V$$

$$* V. Contacto = x100 = V$$

Como se observa, estas tensiones están por debajo de los valores prescritos por las normas citadas, que indican no sean superiores a:

- 50 V.- Cuando la eliminación de los defectos a tierra se efectúa en tiempos superiores a 5 segundos.
- 64 V.- Cuando la eliminación de los defectos a tierra se efectúa en tiempos comprendidos entre 3 y 5 segundos.

## 4.2. CUADRO ELÉCTRICO

[illegible]

### 4.3. ILUMINACIÓN E INSTALACIÓN EN LOCALES

[illegible]

#### 4.4. INSTALACIONES EN LOCALES

[illegible]

#### 4.5. PUPITRE CENTRAL COMUNICACIONES Y SEÑALIZACIONES ENFERMERA

[illegible]

#### 4.6. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Nº. TOMA	ZONA	TIMBRADO	LONGITUD	DESADAPTACIÓN		RUIDO (mV)	RUIDO IMPULSIVO
				T <sub>x</sub>	R <sub>x</sub>		

**OBSERVACIONES:**

- Nº. Toma: Indicador identificación de acuerdo con rotulación y documentación gráfica.
- Zona: Situación, nombre o número del local.
- Timbrado: Comprobación de la correcta conexión de las tomas y del repartidor.
- Longitud: Medida de la longitud máxima de cada cable expresado en metros.
- Desadaptación: Comprobación de desadaptación de la línea.
- Ruido: Medidas de ruido en la línea en el margen de frecuencias de 10 kHz a 100 MHz durante 1 minuto.
- Valores aceptables: inferiores a 50 Mv.
- Ruido impulsivo: Medida del ruido impulsivo en la línea durante 1 minuto según la norma 10 BASE-Tel número de impulsos de más de 264 mV no puede ser superior a 12 durante 1 minuto.



#### 4.7. GRUPO ELECTRÓGENO

[illegible]

PRUEBAS DE ALARMA:		Cuadro arranque		Tipo	
Presión aceite:		Alarma óptica		Alarma acústica	Parada
Temperatura motor:		Alarma óptica		Alarma acústica	Parada
Sobrecarga/cortocircuito:		Alarma óptica		Alarma acústica	Parada
Sobrevelocidad:		Alarma óptica		Alarma acústica	Parada
Fallo arranque:		Alarma óptica		Alarma acústica	Parada
Falla combustible:		Alarma óptica		Alarma acústica	
Fallo caldeo:		Alarma óptica		Alarma acústica	
Carga baterías grupo:		Alarma óptica		Amperímetro	
Carga baterías red:		Alarma óptica		Amperímetro	
Orden conexión red:		Orden conexión grupo		Cuenta horas	
Salida tensión:		Secuencias fases			
Tiempo arranque desde señal:           seg      Duración tiempo de arranque:           seg      Nº intentos arranque:					
Tiempo pausa entre arranques:           seg                      Tiempo total desde señal hasta fallo de arranque:           seg					
Tiempo retardo a la parada:           seg                      Tiempo conexión a parada:           seg					
Cargador de baterías por red tipo:           A                      Carga:					
Orden conexión de contadores.           Grupo:                      Red:					
Regulación térmico en.....trafos intensidad de...../5					
Comprobación de la conmutación red-grupo:					
<b>OBSERVACIONES:</b>					
<b>Fecha y firma realización (Instalador)</b>		<b>Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)</b>		<b>Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)</b>	

# **INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, COMUNICACIONES Y SEGURIDAD**

## **1. DESCRIPCIÓN**

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria del Control de Calidad facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación de ensayos para cada material o equipo, de los diferentes apartados de control de calidad.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación del instrumental que va a utilizar durante los diferentes apartados de realización de pruebas con los certificados y fechas de calibración de dicho instrumental.

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Control de Calidad validará las muestras seleccionadas.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y disposiciones legales que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas técnicas (UNE, UNE-EN, etc.)

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran, cargando a cuenta del:

Contratista los gastos originados:

CLIMATIZACIÓN: Generadores, bombas, climatizadores, etc.

ELECTRICIDAD: cuadros generales, trafos, etc.

MECÁNICAS: Grupos de presión, grifería especial, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción o informe que se incluirá en Dossier de Documentación.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados. Los informes serán claros y expeditivos en relación, al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

#### Control de ejecución de instalaciones

El control de calidad, sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a la normativa vigente y al Pliego de condiciones técnicas de proyecto.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección

Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán en informes y sobre las fichas de control que se adjuntan a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran. Los informes serán claros y expeditivos en relación al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

#### Control de regulación y pruebas de funcionamiento

El equipo de control de calidad realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra.

Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de la puesta en marcha y de las pruebas que habrán realizado anteriormente los industriales. Esta comprobación es totalmente independiente de

las pruebas realizadas por los diferentes industriales, que deberán aportar la documentación correspondiente sobre los resultados obtenidos.

La comprobación de puesta en marcha y pruebas a realizar será como mínimo las unidades reflejadas en Plan de Control o, en su defecto, a los porcentajes mínimos indicados en este anexo.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto y aquellas de obligado cumplimiento de la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Para la realización de las pruebas de funcionamiento de control de calidad, la empresa de control de calidad aportará el personal, instrumental y equipamiento mínimo necesario con el respectivo certificado de calibración.

El industrial deberá colaborar y estar presente en el transcurso de la realización de las comprobaciones.

El instrumental y equipamiento para la realización de las pruebas de los equipos, que la Dirección Facultativa solicite, será diferente al utilizado por el industrial durante la regulación de la puesta en marcha y la toma de datos de las fichas de funcionamiento.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán claros en cumplimiento o no a condiciones de proyecto, e incluidos en Dossier de Documentación que se entregará al final de la obra.

#### Equipos de Prueba

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares, rellenando una ficha por cada equipo instalado, deberá aportar, a las pruebas de comprobación conjuntas, los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos suficientes.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria del control de calidad de las instalaciones realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria durante la realización de las comprobaciones.

Las pruebas finales de funcionamiento se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

## **2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES UTILIZADOS**

### **2.1. TUBOS DE ACERO NEGRO ESTIRADOS SIN SOLDADURA**

Objeto de control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en el muestreo:

Porcentaje del muestreo:

Porcentaje de los elementos con respecto al total:

Nº de orden del lote:

Material a utilizar en:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones UNE-EN 10255 serie normal con tolerancias y características según  
UNE 19.046.

Resultados del control:

### **2.2. VÁLVULAS DE MARIPOSA**

Objeto de control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos de la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Nº de orden del lote:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto:

- Cuerpo de

- Mariposa de
- Eje de
- Palanca de
- PN
- Ser de la marca      modelo      o haber sido aceptada como variante por la D.F según documento.

Resultados del control:

Todas las muestras son uniformes.

Las muestras son de la marca      modelo

### **2.3. VÁLVULAS TIPO ESFERA**

Objeto de control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto:

- Cuerpo de
- Esfera de
- Asiento de
- Retenes de
- PN
- Ser de la marca      modelo      o haber sido aceptada como variante por la D.F. según documento.

Resultados del control:

Todas las muestras son uniformes.

Las muestras son de la marca      modelo

## **2.4. VÁLVULAS DE RETENCIÓN**

Objeto de control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto.

Resultados del control:

Todas las muestras son uniformes.

Las muestras son de la marca      modelo



### 3. CONTROL DE EJECUCIÓN

V NA V	ACOMETIDA AGUA
V	RED AGUA POTABLE O SANITARIA
V B V	AGUA CALIENTE
V R V	AGUA TRATADA – AGUA SALADA
V(F)	RED AGUA FLUXORES
R	RED CONTRAINCENDIOS
V N(P) V	PRIMARIO AGUA FRIA
V B(P) V	PRIMARIO AGUA CALIENTE
V N(P) B V	PRIMARIO AGUA FRIA Y CALIENTE (BOMBA DE CALOR)
V N(C) V	AGUA FRIA CLIMATIZADORES
V B(C) V	AGUA CALIENTE CLIMATIZADORES
V N(C) B V	AGUA FRIA Y CALIENTE CLIMATIZADORES
V N(F) V	AGUA FRIA FAN-COILS
V B(F) V	AGUA CALIENTE FAN-COILS
V N(F) B V	AGUA FRIA Y CALIENTE FAN-COILS
V AM V	AGUA CONDENSACION
AM	GAS
M AM M	GASOLEO
AZ M AZ	VENTILACION TANQUE GASOLEO
AZ R AZ	AIRE COMPRIMIDO
	FLECHAS INDICACION DE SENTIDO DEL FLUJO

AM. AMARILLO V. VERDE NA. NARANJA R. ROJO AZ. AZUL B. BLANCO N. NEGRO M. MARRON

### 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

#### 4.1. EQUIPO DE ELECTROBOMBA

Bomba:

Marca:

Modelo:

Nº serie:

Cierre:

Rotor:

NPSH (mcda):

Motor:

Marca:

Modelo:

Nº Serie:

Potencia kW:

Tensión V:

Cosp:

Sección cables mm2:

Fusibles A:

Arranque:

Arrancador marca/modelo:

Térmico marca7modelo:

Regulación A:

Regulado A:

DATOS	PROYECTADO	MEDIDO EN BOMBA 1	MEDIDO EN BOMBA 2	CONCLUSIONES
ALTURA MANOMÉTRICA (mcda)				
PRESIÓN EN IMPULSIÓN (mcda)				
PRESIÓN EN ASPIRACIÓN (mcda)				
PRESIÓN DIFERENCIAL (mcda)				
VELOCIDAD DE GIRO (rpm)				
DATOS DEL MOTOR	CARGA NOMINAL			FACTOR CARGA
CONSUMO (A)				%
DATOS DE CAUDAL (m³/h)	PROYECTADO			CONCLUSIÓN
SEGÚN CURVA				

#### 4.2. RESUMEN PRUEBAS DE PRESIÓN INTERIOR

DURACIÓN DE LA PRUEBA 30 MINUTOS				
REFERENCIA DERIVACIÓN	DN NOMINAL (mm)	PRESIÓN INTERIOR DE PRUEBA (MPa)	PRESIÓN FINAL PRUEBA (MPa)	CORRECTO

#### OBSERVACIONES:

- La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1.4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión, donde la presión máxima de trabajo (Pt) de una tubería es la suma de la máxima presión de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete.
- La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.
- La prueba finalizará con éxito si al cabo de 30 minutos la presión no desciende la raíz cuadrada de p quintos siendo p la presión de prueba de zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.
- Cuando el descenso de la presión sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

#### 4.3. RESUMEN PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

DURACIÓN DE LA PRUEBA 2 HORAS

REFERENCIA DERIVACIÓN	LONGITUD (m)	DN NOMINAL (mm)	DN INTERIOR (mm)	PÉRDIDAS (l)	CORRECTO

#### OBSERVACIONES:

- Está prueba deberá realizarse después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior.
- La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.
- La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado al aire.
- La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en ese tiempo será inferior al valor dado por la fórmula  $V = k \cdot L \cdot D$

Donde: V=Pérdida total en la prueba, L=longitud del tramo objeto de la prueba, D=diámetro interior, k=coeficiente dependiente del material

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa  $k=1.6$

Hormigón armado con o sin camisa	k=0.4
Hormigón pretensado	k=0.25
Filtros cemento	k=0.35
Fundición	k=0.3
Acero	k=0.35

Aparatos utilizados: Manómetros, bombín tarado

#### **4.4. PRUEBAS HIDRAÚLICAS EN CLIMATIZACIÓN**

##### CERTIFICADO PRUEBAS HIDRAÚLICAS

##### DATOS DE LA INSTALACIÓN

Certificamos que en la instalación del \_\_\_\_\_ que hemos realizado en el edificio destinado a \_\_\_\_\_, sitio en el domicilio indicado, se han realizado las pruebas de estanqueidad en todos los equipos y conducciones, a una presión interior de prueba en frío, equivalente a vez y media la del trabajo y con un mínimo de 600 kPa y a una duración superior a 24h. La presión a la que se ha sometido el circuito es de \_\_\_\_\_ kPa.

Así mismo se han realizado la prueba de circulación del agua tanto en los circuitos de frío como de calor, limpieza de filtros de agua y medida de presiones.

Como prueba última hidráulica, se ha realizado la comprobación de la estanqueidad del circuito a la temperatura de régimen.

Todas estas pruebas se han realizado siguiendo las normas establecidas en la ITE 06.4 por lo que hace referencia a la recepción de las instalaciones.

#### 4.5. RESUMEN POR LOCAL DE LA INSTALACIÓN DE CONTRAINCENDIOS

APARATOS UTILIZADOS:

LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VISITAS	EXTINTORES	DETECTOR	INDICADOR ACCIÓN	PULSADOR ALARMA	PANEL REPETIDOR	ARMARIOS MANGUERA	COMP. CORTAFUEGOS			BOCIADORES
									DISPARO	REARME	SEÑALIZ.	
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										
		1ª VIS										
		ÚLT VIS										

#### 4.6. RESUMEN DE LA INSTALACIONES DE CONTRAINCENDIOS

- PRUEBA ESTANQUEIDAD RED EQUIPOS MANGUERA	MPa	CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO CENTRAL INCENDIOS		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- SEÑALIZACIÓN CIRCUITOS INCENDIOS POR LOCALES		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO DETECTORES DE INCENDIOS Y CORRESPONDENCIA EN CENTRAL		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO DE SIRENAS E INDICADORES DE ACCIÓN		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO DE LOS RETENEDORES POR SEÑAL DE INCENDIOS		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- PARO DE LA CLIMATIZACIÓN POR SEÑAL DE INCENDIOS		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE LOS APARATOS ELEVADORES POR SEÑAL DE INCENDIOS		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- TRANSMISIÓN Y CORRESPONDENCIA AL SISTEMA DE GESTIÓN DE LAS ALARMAS DE INCENDIOS Y SEÑALES DE INSTALACIONES ANEXAS		CORRECTO	
		INCORRECTO	
- FUNCIONAMIENTO DE ACCESORIOS Y EQUIPOS INTEGRANTES DE LOS EQUIPOS DE MANGUERA		CORRECTO	
		INCORRECTO	

#### 4.7. RESUMEN POR LOCAL DE LA SEGURIDAD ELECTRÓNICA

APARATOS UTILIZADOS:								
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	VISITAS	DETECTORES				PULSADOR ALARMA	CONTROL ACCESOS LOCAL
			D.PRESENCIA	CONTACTOS MAGNÉTICOS	ROTURA CRISTAL	OTROS		
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						
		1ª VIS						
		ÚLT VIS						



#### 4.8. INSTALACIONES EN LOCALES EN LA INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES

[illegible]

#### 4.9. PUPITRE CENTRAL COMUNICACIONES Y SEÑALIZACIONES ENFERMERA

[illegible]

P: Primera visita

U: Ultima visita

## COMUNICACIONES

№. TOMA**OBSERVACIONES:**

- Nº Toma: Indicador identificación de acuerdo con rotulación y documentación gráfica.
- Zona: Situación, nombre o número del local.
- Timbrado: Comprobación de la correcta conexión de las tomas y del repartidor.
- Longitud: Medida de la longitud máxima de cada cable expresado en metros.
- Desadaptación: Comprobación de desadaptación de la línea.
- Ruido: Medidas de ruido en la línea en el margen de frecuencias de 10 kHz a 100 MHz durante 1 minuto. Los valores aceptables son inferiores a 50 mV.
- Ruido impulsivo: Medida del ruido impulsivo en la línea durante 1 minuto según la norma 10 BASE-T el número de impulsos de más de 264 mV no puede ser superior a 12 durante 1 minuto.

# **INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA**

## **1. DESCRIPCIÓN**

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria del Control de Calidad facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación de ensayos para cada material o equipo, de los diferentes apartados de control de calidad.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación del instrumental que va a utilizar durante los diferentes apartados de realización de pruebas con los certificados y fechas de calibración de dicho instrumental.

### **1.1. CONTROL DE MATERIALES**

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Control de Calidad validará las muestras seleccionadas.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y disposiciones legales que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas técnicas (UNE, UNE-EN, etc.)

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados:

CLIMATIZACIÓN: Generadores, bombas, climatizadores, etc.

ELECTRICIDAD: cuadros generales, trafos, etc.

MECÁNICAS: Grupos de presión, grifería especial, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción o informe que se incluirá en Dossier de Documentación.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados. Los informes serán claros y expeditivos en relación, al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

## **1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE INSTALACIONES**

El control de calidad, sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a la normativa vigente y al Pliego de condiciones técnicas de proyecto.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán en informes y sobre las fichas de control que se adjuntan a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran. Los informes serán claros y expeditivos en relación al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

## **1.3. CONTROL DE REGULARIZACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

El equipo de control de calidad realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra.

Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de la puesta en marcha y de las pruebas que habrán realizado anteriormente los industriales. Esta comprobación es totalmente independiente de las pruebas realizadas por los diferentes industriales, que deberán aportar la documentación correspondiente sobre los resultados obtenidos.

La comprobación de puesta en marcha y pruebas a realizar será como mínimo las unidades reflejadas en Plan de Control o, en su defecto, a los porcentajes mínimos indicados en este anexo.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto y aquellas de obligado cumplimiento de la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Para la realización de las pruebas de funcionamiento de control de calidad, la empresa de control de calidad aportará el personal, instrumental y equipamiento mínimo necesario con el respectivo certificado de calibración.

El industrial deberá colaborar y estar presente en el transcurso de la realización de las comprobaciones.

El instrumental y equipamiento para la realización de las pruebas de los equipos, que la Dirección Facultativa solicite, será diferente al utilizado por el industrial durante la regulación de la puesta en marcha y la toma de datos de las fichas de funcionamiento.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán claros en cumplimiento o no a condiciones de proyecto, e incluidos en Dossier de Documentación que se entregará al final de la obra.

#### **1.4. EQUIPOS DE PRUEBA**

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares, rellenando una ficha por cada equipo instalado, deberá aportar, a las pruebas de comprobación conjuntas, los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos suficientes.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria del control de calidad de las instalaciones realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria durante la realización de las comprobaciones.

Las pruebas finales de funcionamiento se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

## **2. CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES UTILIZADOS**

### **2.1. ELECTROBOMBAS**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto.

Resultados del control:

Todas las muestras son uniformes.

Las muestras son de la marca: modelo:

### **2.2. TUBOS DE ACERO NEGRO ESTIRADO SIN SOLDADURA**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en el muestreo:

Porcentaje del muestreo:

Porcentaje de los elementos con respecto al total:

Nº de orden del lote:

Material a utilizar en:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones UNE-EN 10255 serie normal con tolerancias y características según  
UNE 19.046.

Resultados del control:

### **2.3. VÁLVULAS DE MARIPOSA**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:

Especificaciones de proyecto:

- Cuerpo de
- Mariposa de
- Eje de
- Palanca de
- PN
- Ser de la marca modelo o haber sido aceptada como variante por la D.F. según documento.

Resultados del control:

- Todas las muestras son uniformes.
- Las muestras son de la marca                      modelo

### **2.4. VÁLVULAS TIPO ESFERA**

Objeto del Control:

Diámetro nominal:

Nº de elementos del lote:

Nº de elementos en la muestra:

Porcentaje del muestreo:

Fabricante:

Certificado:

Suministrador:

Certificado:

Debe cumplir:



Especificaciones de proyecto:

- Cuerpo de
- Mariposa de
- Eje de
- Palanca de
- PN
- Ser de la marca modelo o haber sido aceptada como variante por la D.F. según documento.

Resultados del control:

- Todas las muestras son uniformes.
- Las muestras son de la marca                      modelo

## **2.5. CABLE CONDUCTOR TIPO RV 0'6 / 1 KV**

Objeto del Control:

Marca:

Tipo:

Sección: mm<sup>2</sup>.

Nº de rollos del lote:

Nº de rollos examinados:

Porcentaje del muestreo: 10 %.

Porcentaje de este lote en el total:

Debe cumplir:

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Especificación de proyecto:

- Norma UNE 21.123-2.
- Resistencia óhmica según UNE 21.022.
- Estar armonizado y llevar correctamente marcada la cubierta.
- Ser de la marca indicada en proyecto o variante aceptada por la D.F.

Resultados del control:

Las muestras son uniformes.

Todas las muestras son de la marca tipo

Las muestras cumplen con las especificaciones de proyecto.

### **3. CONTROL DE EJECUCIÓN**

#### **3.1. SALAS DE MÁQUINA**

- GENERALIDADES

- Consideración de sala de máquinas o sala de compresores frigoríficos:

- Calderas con  $P > 70$  kW o Equipos frigoríficos Compactos de aire  $P > 200$  Kw:

UNE 100.020e ITE 02.7 Sala de Máquinas.

Utilizados para otros fines establecidos o Para trabajos ajenos a la instalación.

No se cumple con la instalación de depósitos combustibles o

el almacenamiento, según el reglamento sobre utilización de Productos petrolíferos para Calefacción y usos

No industriales, MI-IP 03 RO 1427/1997.

No se ha tenido en cuenta lo indicado según UNE 60.601 (Calderas a gas de  $P > 70$  kW).

- INSTALACIÓN MAQUINARIA

- Accesibilidad.

- Desmontaje para reparación o cambio de piezas:

UNE 100.020e ITE 02.7 Sala de Máquinas.

No es accesible, falta espacio.

- Motores y transmisiones.

- Seguridad en el trabajo:

ITE 02.15.4 Equipos con partes móviles.

No están protegidos contra accidentes fortuitos.

- Conjunto caldera - quemador.

- Acceso a los elementos Importantes del equipo:

ITE 04.9 y 10 Condiciones generales.

Lateral de la caldera a la pared 0,7 m (0,5 m para calderas de gasóleo y fuel-oil).

El otro lateral y fondo paredes 0,6 m (0,2 m para calderas de carbón y fuel-oil).

Frontal a la pared de la misma longitud que la caldera con un mínimo de 1 m.

Parte superior de la caldera al techo 0,8 m.

Distancias entre laterales de calderas 0,6 m.

Según instrucciones del fabricante.

- Caldera con producción de llama (no se incluye las calderas eléctricas)
  - Local y situación con respecto a otros equipos:  
UNE 100.020e ITE 02.7 Sala de Máquinas.  
Instalada en Sala de Maquinas con equipos frigoríficos.
- Maquinaria frigorífica con refrigerante del grupo 2º.
  - Local y situación con respecto a otros equipos:  
MI IF 07 Sala de Máquinas.  
Estar físicamente en el mismo local, no teniendo su respectiva Sala de Maquinas.
- Cuadro eléctrico.
  - Situación en el local:  
ITE 02.7 SALA MAQUINAS  
No estar situado próximo geométricamente en la puerta de acceso.  
No cumple con el REBT ITC-BT17 en cuanto al diseño del cuadro.  
En caso de emergencia no dispone del interruptor general de corte eléctrico en la entrada de la Sala de Máquinas  
Dificultad de acceso al cuadro y de salida de la sala en caso de emergencia o riesgo, por los elementos que entorpecen la maniobra de salida.
- Unión de la chimenea con el generador.
  - Tramos horizontales y verticales:
  - ITE 04.5 Chimeneas y conductos de humos cumplan con lo indicado en la UNE 123.001.
  - Falta de accesibilidad y control visual.
  - No se pueden limpiar los residuos de la combustión y corrosiones producidos por las condensaciones.
  - No es resistente a la temperatura o a los humos.
  - No es estanco a los humos.
  - No mantiene distancias en salida de humos con respecto a otras conducciones, tomas de aire o aberturas.
  - Materiales poco resistentes a humos y condensaciones.
  - No se han colocado pasamuros.

- No dilata libremente y faltan soportes.
- Con Potencias > a 400 kW no tiene conducto único (no cumple la ITE 02.14).
- LOCALES DESTINADOS PARA SALAS DE MAQUINARIAS
  - Ubicación
    - Dimensiones suficientes para albergar las instalaciones:  
UNE 100.020e ITE 02.7 Sala de Máquinas:  
No hay distancias suficientes entre elementos para su conducción, mantenimiento y/o reparación.
  - Dispositivos de seguridad
    - Desconexión eléctrica manipulación de los equipos:
    - No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.
    - No se cumple con la Ordenanza Municipal de Prevención de Incendios.
    - No se realiza las operaciones de Mantenimiento según RD 1.493/1.993.
    - Calderas con  $P > 1 \text{ Mkcal/h}$ :
    - No hay sistemas automáticos de detección y alarma con debida señalización.
    - Faltan extintores tipo de carro de  $\text{CO}_2$  de 45 kg. por 1000 termias o no están colocados encima de los generadores con su debida señalización y alarma.
    - No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.
    - Calderas con combustibles líquidos y gaseosos:
    - No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.
    - No hay colocados dos extintores manuales por caldera (uno de  $\text{CO}_2$  o polvo polivalente de 5 y 6 kg respectivamente, y el segundo de agua pulverizada de 10 l como mínimo).
    - No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.
    - En combustibles gaseosos no cumple con la reglamentación vigente UNE 60601.
    - Productos petrolíferos para Calefacción y usos No industriales, MI-IP 03 RO 1427/1997.
    - Equipos frigoríficos:
    - MI IF 007 Sala de Máquinas.
    - DOGC 18/09/95 Normativa sobre plantas e instalaciones frigoríficas. (Si procede)
    - Los agentes extintores utilizados se congelan a temperaturas de funcionamiento, no son compatibles para estos refrigerantes y no son adecuados para fuegos eléctricos o de aceite (sí es
    - usan interruptores sumergidos en baño de aceite).

- MIE AP 9 Reglamento aparatos a presión.
- No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.
- Carga > a 50 kg. de refrigerante de grupos 2º y 3º:
- MI IF 016.
- Reglamento CEE nº 3952/91 del 30-XII-92 eliminación de sustancias que agotan la capa de ozono.
- Medidas de protección personal y protección contra incendios.
- No hay dos máscaras antigás, para ser utilizadas y colocadas en lugar accesible (a la entrada del local).
- Carga > a 500 kg. de cualquier refrigerante:
- MI IF 016.
- Reglamento CEE nº 3952/91 del 30-XII-92 eliminación de sustancias que agotan la capa de ozono.
- Medidas de protección personal y protección contra incendios.
- No están las cuatro máscaras, ni los dos equipos autónomos de aire comprimido, ni los trajes de protección.
- Elementos estructurales
  - Accesos:
  - UNE 100.020 Sala de Máquinas.
  - La Sala de Máquinas comunica sin vestíbulo de independencias.
  - Se comunica directamente a escaleras, garajes u otras dependencias.
  - No hay segundo acceso, según indica la UNE 60.601 (Calderas a gas de P > 70 kW).
  - No cumple con los 15 m desde cualquier punto de la sala de máquinas a una de las salidas de la misma.
  - Puertas:
  - UNE 100.020 Sala de Máquinas.
  - No abren las puertas hacia el exterior
  - No son estancas al humo y su permeabilidad es > a 1 dm<sup>3</sup>/s con Pr = 100 Pa (Presión diferencial).
  - No cumple con la RF indicada en la SI del CTE..
  - Ventilación:
  - UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas.
  - Las aberturas comunican a otros locales (garajes, almacenes).
  - Hay instalados equipos como climatizadores.
  - Paredes, suelo y techos:
  - UNE 100.020 y MI IF 007 Sala de Máquinas.

- No cumple con la RF indicado en la NBE-CPI-96.
- No cumple con los niveles acústicos al no disponer de separación suficiente.
- Hay filtraciones de humedad a otras zonas adyacentes.
- Desagües.
- UNE 100.020y MI IF 007 Sala de Máquinas.
- No hay desagües con diámetro igual o superior a 100 mm.
- Si la evacuación es por gravedad a través de pozo, falta dimensionamiento de la red.
- Iluminación:
- UNE 100.020y MI IF 007 Sala de Máquinas.
- No se puede realizar trabajos con comodidad de conducción y/o inspección y así apreciar las lecturas de los equipos de medición y control.
- Refrigerantes de los grupos 2º y 3º:
- MI IF 002 Clasificación de refrigerantes.
- Reglamento CEE nº 3952/91 del 30-XII-92eliminación de sustancias que agotan la capa de ozono.
- No se dispone de detector de fugas y si lo hay instalado no está en el recinto de la máxima carga.
- Falta señal acústica, y si la hubiera no es visible, como la imposibilidad de conexión de alarma de ventilación forzada.
- Estructura del edificio:
- UNE 100.020y MI IF 007 Sala de Máquinas.
- Siendo metálico no queda protegido contra el fuego y altas temperaturas, faltando el oportuno revestimiento.
- No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.
- Salida de emergencia:
- UNE 100.020y MI IF 007 Sala de Máquinas.
- No está señalizada con la indicación correspondiente.
- No está el piloto, ni la luz de emergencia junto a éste.
- No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.
- Carteles indicadores de seguridad:
- ITE 02.15.6 Indicaciones de seguridad
- MI IF 016
- Medidas de protección personal y protección contra incendios.
- No hay carteles en el interior y exterior de la Sala de Máquinas.
- Faltan datos o no son correctas las instrucciones de paro en caso de emergencia.

- No está el nombre, dirección y teléfono del responsable de mantenimiento o entidad encargada de la conducción e inspección.
- No está la dirección y teléfono del servicio de bomberos más próximo.
- No se cumple con la reglamentación vigente SI del CTE.

- VENTILACIÓN

- Sala de calderas

- Condiciones interiores:
    - UNE 100.020y 60.601 Calderas con  $P > 70$  kW
    - Condiciones en sala de máquinas.
    - La temperatura del local con equipos en funcionamiento es  $> a 35^{\circ}\text{C}$ .
    - Falta aportación mínima de 20 kg. de aire por kg. de combustible utilizado (con cualquier tipo de ventilación forzada o natural).
    - Ventilación directa:
    - UNE 100.020 Sala de máquinas.
    - No es directa al exterior
    - Las rejillas no están protegidas para estar a la intemperie.
    - Área libre inferior a los 50 cm<sup>2</sup> por cada 10 kW de potencia nominal.
    - Ventilación natural.
    - UNE 100.020 Sala de máquinas.
    - El local no es contiguo a la zona de aire libre el conducto horizontal es  $> a 10$  m de recorrido.
    - No cumple los conductos verticales en su sección de 65 cm<sup>2</sup> por cada 10 kW y los horizontales los 100 cm<sup>2</sup> por cada 10 kW de potencia nominal.
    - No se han dividido las aberturas como mínimo en dos, ni están situadas cerca del techo o el suelo.
    - Las aberturas sin conductos que dan directamente a otros locales no tienen como mínimo 200 cm<sup>2</sup> por cada 10 kW de potencia nominal y no tienen compuertas cortafuegos.
    - Ventilación forzada.
    - UNE 100.020 Sala de máquinas.
    - No asegura un mínimo de 0,5 dm<sup>3</sup>/s por kW y ni está enclavada con los quemadores.
    - Hay retornos (by-pass) de aire a otros locales
    - Las rejillas para ventilación no quedan cruzadas para permitir el barrido de la sala de máquinas.

- Sala de compresores frigoríficos

- Ventilación natural.
  - UNE 100.020y MI IF 007 Sala de Máquinas.
  - No hay aberturas de ventilación.
  - No existen una o varias aberturas y la superficie total es igual a  $S = 0,14 P$
  - $\frac{1}{2}$  siendo P la carga del refrigerante en kg.
  - Siempre que existan varios se realizará el cálculo con el equipo de mayor carga.
  - En caso de varios compresores interconectados en algún punto, se considerará la suma total del conjunto.
  - Ventilación forzada
  - MI IF 007 Sala de Máquinas.
  - Los equipos instalados no son ventiladores extractores.
  - El caudal mínimo a cumplir será de
  - $Q=(p2)^{1/3}$  donde p es la mayor de las cargas refrigerantes en m3/h de la Sala de Máquinas.
- REGLAMENTACIÓN
    - RITE, UNE 100 020, REGLAMENTO FRIGORÍFICO, SI del CTE.

### **3.2. PLANTA ENFRIADORA O BOMBA DE CALOR**

- SITUACIÓN DEL ELEMENTO
  - Accesibilidad.
    - Desmontaje de elementos para reparación o cambio de piezas:  
ITE 05.2.8 Relación con otros servicios  
No accesibles y/o reparables. ITE 05.1.9  
No se siguen las especificaciones del fabricante.
  - Distancia a otros elementos.
    - Unidades:
      - Distinta de la especificada en proyecto o de las indicadas por el fabricante de la unidad.
    - Bombas de recirculación:
      - Distinta de la especificada en proyecto o de las indicadas por el fabricante de la unidad.
    - Unidades enfriadoras condensadas por aire:



- Espacio insuficiente para renovar constantemente el aire.
- **DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS**
  - Cálculo.
    - Potencia frigorífica nominal en frig./h // kcal/h.
    - Potencia eléctrica en kW:
    - ITE 03.5 Cálculo potencias de las centrales de producción y UNE 86.609.85
    - No se han seguido los parámetros de cálculo.
- **CALIDAD DE LA INSTALACIÓN**
  - Ruidos y vibraciones.
    - Compresores:
    - ITE 02.2.3 Ruidos y vibraciones
    - Nivel sonoro superior al especificado en proyecto o en la tabla 3 según ITE 02.2.3.1.
- **CALIDAD DE LOS ELEMENTOS**
  - Placa de características.
    - Elementos de control de funcionamiento:
    - ITE 04.11.1 Condiciones generales
    - No estar registrada por el Ministerio de Industria y Energía.
    - No disponer de la placa de identificación.
    - No disponer como mínimo de:
      - Control de capacidad.
      - Visor de nivel de aceite.
      - Presostatos de alta y baja.
      - Relé de retardo de tiempo.
      - Protección térmica del motor.
      - Protección contra el hielo.
      - Interruptor de flujo.
      - Control de líquido refrigerante.
- **CONDICIONES DE CONTORNO**
  - Fijación.
    - Apoyo en el suelo:

- ITE 05.1.8 Ruidos y vibraciones
  - No disponer de cimentación y/o aislamiento de ruidos y vibraciones adecuados.
  - Uniones a otros subsistemas.
    - Redes de distribución:
    - ITE 05.2 Tuberías y accesorios
    - No disponer de válvula de cierre y elementos antivibratorios adecuados.
  - Local de ubicación.
    - Accesos:
    - ITE 02.7 Sala de máquinas
    - La existencia de algún punto en el local a más de 15m de una salida.
    - Estructura y cerramientos:
    - No tener la resistencia al fuego establecida en la NBE-CPI-1996
    - Instalaciones complementarias:
    - No disponer de desagüe (mínimo 100 mm de  $\varnothing$ ), iluminación suficiente, impermeabilización (en caso necesario) y protección contra incendios según NBE-CPI-1996.
    - Ventilación:
      - Aportación de aire exterior, ya sea mediante ventilación natural o forzada.
      - Si es por ventilación natural, una o varias aberturas cuya superficie total en función de la carga de refrigerante sea inferior a  $S=0,14 \cdot p^{1/2}$  siendo S superficie total abertura en m<sup>2</sup>, y p la carga de refrigerante en kg (si hay varias unidades será de la unidad que la tenga mayor).
      - Si es ventilación forzada, la capacidad del ventilador-extractor sea inferior a  $Q=50 \cdot p^{2/3}$ , siendo Q el caudal de aire del ventilador en m<sup>3</sup>/h y p la carga de refrigerante en kg (si hay varias unidades, será la de la unidad que la tenga mayor).
    - Seguridad:
      - No disponer de un detector para la fuga de gases (Para refrigerantes del grupo 2º, 3º).
- REGLAMENTACIÓN
    - RITE, UNE 86609/85 Reglamentación frigorífica, Fraccionamiento de potencia, NBE-CPI 96

### 3.3. CALDERAS

- SITUACIÓN DEL ELEMENTO

- Accesibilidad.
  - Desmontaje de elemento para reparación o cambio de piezas:
  - ITE 027/UNE 100.020 Sala de máquinas
  - UNE 60601 Instalación de calderas a gas
  - No accesible y/o reparable.

- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS

- Caldera/ Quemador
  - Potencia calorífica nominal. Dimensiones exteriores y peso:
  - ITE 05.1.8 Ruidos y vibraciones
  - Se producen vibraciones, no funciona o funciona incorrectamente alguno de los elementos.
  - ITE 05.1.8 Ruidos y vibraciones
  - El caudal impulsado es diferente al especificado.

- CALIDAD DE LOS ELEMENTOS

- Caldera.
  - Placa de características y homologaciones.
  - ITE 04.9 Calderas
  - No estar registrada por el Ministerio de Industria y Energía.
  - No disponer de etiqueta de identificación.
  - No disponer de orificio con mirilla que permita observar la llama.
  - No disponer de los orificios para poder montar como mínimo:
    - Vaciado de la caldera (mínimo, 15 mm
    - Ø).
    - Válvula de seguridad y dispositivo de expansión.
    - Termómetro.
    - Termostato de funcionamiento y seguridad.
  - No soportar una presión de prueba, vez y media la máxima en funcionamiento, con un mínimo de 700 kPa.
  - Las calderas murales a gas, no cumplir lo especificado en la norma UNE-EN 297y
  - UNE-EN 483. Las restantes calderas a gas no cumplir lo especificado en la norma UNE-EN 656y UNE 60601.
- Quemador.
  - Placa de características y homologaciones:

- ITE 04.10 Quemadores combustibles líquidos y gaseosos
- No estar registrada por el Ministerio de
- Industria y Energía.
- No disponer de etiqueta de identificación.
- No disponer de los dispositivos de seguridad exigibles en la normativa vigente y en la UNE-EN 303y UNE-EN 304.

- **CONDICIONES DEL ENTORNO**

- Fijación.
  - Calderas murales:  
Movilidad.
  - Calderas verticales:  
No disponer de la cimentación y aislamiento adecuados para absorber ruidos y vibraciones.
  -
- Uniones a otros elementos.
  - Redes de distribución:
  - ITE 04 Equipos y materiales
  - No dispone de válvulas de cierre.
- Local de ubicación.
  - Accesos:
  - ITE 027 Sala de máquinas
  - La existencia de algún punto en el local a más de 15 m de la salida.
  - Orificios de entrada de aire y evacuaciones de posibles fugas de gas (en su caso) inferiores a los descritos en las Normas Básicas de Gas.

- **REGLAMENTACIÓN**

- RITE REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS UNE 60601  
INSTALACIONES DE CALDERAS AGUA DE CALEFACCIÓN, A.C.S DE POTENCIA ÚTIL  
SUPERIOR A 70 kW (60.200 kcal/h).
- 3.4 red de distribución de hidráulica

- **SITUACIÓN DEL ELEMENTO**

- Accesibilidad.
  - Reparaciones parciales de tuberías sin necesidad de desmontar el resto:
  - ITE 05.1.9 Accesibilidad

- ITE 02.5.3 Redes de distribución
- Tener que desmontar la totalidad de las instalaciones auxiliares.
- Distancia a otros elementos.
  - Parámetros:
  - ITE 05.2.8 Relación con otros servicios
  - Conducciones eléctricas:
    - Inferior a 3 cm una vez colocado el aislamiento.
  - Tuberías de agua fría o refrigerada:
    - Inferior a 30 cm una vez colocado el aislamiento.
  - Tuberías de gas:
    - Inferior a 25 cm (salvo aislamiento)
    - Inferior a 3 cm una vez colocado el aislamiento.
- DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS
- CALIDAD DE LOS ELEMENTOS
- CONDICIONES DEL ENTORNO
- REGLAMENTACIÓN
- REGLAMENTACIÓN
- REGLAMENTACIÓN
- REGLAMENTACIÓN

## INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN

### 1. DESCRIPCIÓN

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria del Control de Calidad facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación de ensayos para cada material o equipo, de los diferentes apartados de control de calidad.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación del instrumental que va a utilizar durante los diferentes apartados de realización de pruebas con los certificados y fechas de calibración de dicho instrumental.

- **Control de materiales**

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Control de Calidad validará las muestras seleccionadas.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y disposiciones legales que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas técnicas (UNE, UNE-EN, etc.)

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran, cargando a cuenta del Contratista los gastos originados

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción o informe que se incluirá en Dossier de Documentación.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados. Los informes serán claros y expeditivos en relación, al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

- **Control de ejecución de instalaciones**

El control de calidad, sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a la normativa vigente y al Pliego de condiciones técnicas de proyecto.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas. Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán en informes y sobre las fichas de control que se adjuntan a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran. Los informes serán claros y expeditivos en relación al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

- **Control de regulación y pruebas de funcionamiento**

El equipo de control de calidad realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra.

Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de la puesta en marcha y de las pruebas que habrán realizado anteriormente los industriales. Esta comprobación es totalmente independiente de las pruebas realizadas por los diferentes industriales, que deberán aportar la documentación correspondiente sobre los resultados obtenidos.

La comprobación de puesta en marcha y pruebas a realizar será como mínimo las unidades reflejadas en Plan de Control o, en su defecto, a los porcentajes mínimos indicados en este anexo.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto y aquellas de obligado cumplimiento de la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Para la realización de las pruebas de funcionamiento de control de calidad, la empresa de control de calidad aportará el personal, instrumental y equipamiento mínimo necesario con el respectivo certificado de calibración.

El industrial deberá colaborar y estar presente en el transcurso de la realización de las comprobaciones. El instrumental y equipamiento para la realización de las pruebas de los equipos, que la Dirección Facultativa solicite, será diferente al utilizado por el industrial durante la regulación de la puesta en marcha y la toma de datos de las fichas de funcionamiento.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán claros en cumplimiento o no a condiciones de proyecto, e incluidos en Dossier de Documentación que se entregará al final de la obra.

- **Equipos de Prueba**

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares, rellenando una ficha por cada equipo instalado, deberá aportar, a las pruebas de comprobación conjuntas, los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos suficientes.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria del control de calidad de las instalaciones realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria durante la realización de las comprobaciones.

Las pruebas finales de funcionamiento se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.



## 2. CONTROL DE EJECUCIÓN

### 2.1. SISTEMA DE GESTIÓN

Especificación	Controles a realizar	Nº de controles	Parámetros de rechazo	OBSERVACIONES
Acometida de alimentación.	Fijación de la caja para acometida.	Uno en cada acometida.	Fijación inferior a cuatro puntos.	
	Conexión de los conductos.	Uno en cada acometida.	Conexión deficiente.	
Equipo sistema instalado.	Sujeción del equipo.	Uno en cada elemento.	Sujeción deficiente.	
	Conexión acometida y fuentes de alimentación alternativas.	Uno en cada equipo.	Conexiones deficientes o erróneas.	
Armario de subestaciones.	Espesor chapa armario.	Uno por equipo.	≤ 1 mm	
	Fijación armario.	Uno por equipo.	Fijación deficiente.	
	Altura montaje armario.	Uno por equipo.	Desde borde inferior al suelo ≤ 1,30 m ó ≥ 1,90 m	
	Toma corriente y clavija.	Uno por equipo.	No existencia.	
	Conexiones en su interior.	Uno cada 16 señales.	Conexiones deficientes o erróneas.	
	Toma terminal portátil.	Uno por equipo.	No existencia	
Canalización de distribución.	Tubo protector.	Uno por local.	Conductor sin protección.	
	Bandeja de distribución.	Uno por local.	Conductor sin protección.	
	Distancia a canalización eléctrica.	Uno por local.	≤ 30 cm	
	Distancia a canalizaciones de fontanería, saneamiento, gas y telefonía	Uno por local.	≤ 5 cm	
	Separación entre sujeciones de canalización.	Uno por local.	≤ 80 cm	
	Cajas de paso.	Uno por local.	Distancia ≤ 15 m	
Línea distribuidora.	Dimensiones del tubo o bandeja.	Uno por línea repartidora.	Dimensión inferior a lo especificado en la documentación técnica.	
	Sección de los conductores.	Uno por línea repartidora.	Sección distinta a la especificada en la documentación técnica.	
	Identificación de conductores.	Uno por línea repartidora.	Ausencia de timbrado de cables.	
Funcionamiento hardware.	Comprobación de pantallas, teclados, impresoras, mouse y equipos portátiles.	Uno por elemento.	Deficiente funcionamiento.	
Funcionamiento software.	Comprobación de programas standard instalados.	Uno por equipo.	No existencia.	
	Comprobación de programas específicos instalados.	Uno por equipo.	No existencia.	
	Comprobación de gráficos instalados.	Uno por equipo.	No existencia.	

### **3. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

### 3.1. SEÑALES SISTEMA DE GESTIÓN

[illegible]

### 3.2. SUBESTACIONES SISTEMA DE GESTIÓN

SITUACIÓN	EQUIPO	INSTALACIÓN	FUNCIONAMIENTO

### 3.3. MANDOS Y ENCLAVAMIENTOS SISTEMA DE GESTIÓN

[illegible]

# INSTALACIÓN DE SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

## 1. DESCRIPCIÓN

El control de calidad de la instalación comprende tres aspectos fundamentales: control de materiales, de ejecución, y de regulación y pruebas de funcionamiento.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria del Control de Calidad facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación de ensayos para cada material o equipo de los diferentes apartados de control de calidad.

Antes del inicio de los trabajos de control de calidad, la empresa adjudicataria facilitará, a la Dirección Facultativa, la relación del instrumental que va a utilizar durante los diferentes apartados de realización de pruebas con los certificados y fechas de calibración de dicho instrumental.

### • **Control de materiales**

El control de calidad sobre materiales se realizará siguiendo las pautas que exigen las reglamentaciones y normas vigentes, examinando materiales y documentación para poder garantizar la calidad y cualidades de las partes que integran las instalaciones.

Al iniciarse la obra se realizará previa de muestras para la aprobación por la Dirección Facultativa. Control de Calidad validará las muestras seleccionadas.

Los aparatos de origen industrial, deberán cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad.

- a) Las fijadas en el pliego de condiciones Técnicas.
- b) Las fijadas en los reglamentos y disposiciones legales que les afecten.
- c) Las fijadas por las Normas técnicas (UNE, UNE-EN, etc.)

Además de los controles de materiales realizados en obra estandarizados, también se realizarán ensayos de características en el banco de pruebas del fabricante o en taller, a todos aquellos equipos que por su importancia económica o responsabilidad en el funcionamiento de la instalación correspondiente, lo requieran, cargando a cuenta del

### • **Contratista los gastos originados**

CLIMATIZACIÓN: Generadores, bombas, climatizadores, etc.

ELECTRICIDAD: cuadros generales, trafos, etc.

MECÁNICAS: Grupos de presión, grifería especial, etc.

Los controles de materiales y aparatos quedarán reflejados en una ficha de recepción o informe que se incluirá en Dossier de Documentación.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de los controles efectuados. Los informes serán claros y expeditivos en relación, al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

- **Control de ejecución de instalaciones**

El control de calidad, sobre la realización de cada una de las instalaciones, comprobará que estas se están realizando conforme a la normativa vigente y al Pliego de condiciones técnicas de proyecto.

Durante el desarrollo de las instalaciones se realizan visitas periódicas ajustándose al planning de ejecución que sigan las instalaciones manteniendo un criterio racional en distribución de las mismas.

Cualquier controversia o desviación que se presente entre la ejecución de las instalaciones y las condiciones específicas y ó reglamentarias será analizada y comunicada a la Dirección Facultativa para su estudio y toma de decisiones.

Los controles de ejecución realizados, se reflejarán en informes y sobre las fichas de control que se adjuntan a cada una de las especialidades.

Asimismo de cada una de las asistencias que se realicen se emitirá un informe con indicación de aquellas instalaciones controladas y anomalías y situación en que se encuentran. Los informes serán claros y expeditivos en relación al cumplimiento o no, de las condiciones establecidas en proyecto y de la normativa vigente.

- **Control de regulación y pruebas de funcionamiento**

El equipo de control de calidad realizará ensayos y pruebas durante el transcurso de la obra.

Al finalizar la misma se efectuará la comprobación de la puesta en marcha y de las pruebas que habrán realizado anteriormente los industriales. Esta comprobación es totalmente independiente de las pruebas realizadas por los diferentes industriales, que deberán aportar la documentación correspondiente sobre los resultados obtenidos.

La comprobación de puesta en marcha y pruebas a realizar será como mínimo las unidades reflejadas en Plan de Control o, en su defecto, a los porcentajes mínimos indicados en este anexo.

Las pruebas se ajustarán a las exigencias indicadas en el Pliego de condiciones técnicas del proyecto y aquellas de obligado cumplimiento de la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Para la realización de las pruebas de funcionamiento de control de calidad, la empresa de control de calidad aportará el personal, instrumental y equipamiento mínimo necesario con el respectivo certificado de calibración.

El industrial deberá colaborar y estar presente en el transcurso de la realización de las comprobaciones.

El instrumental y equipamiento para la realización de las pruebas de los equipos, que la

Dirección Facultativa solicite, será diferente al utilizado por el industrial durante la regulación de la puesta en marcha y la toma de datos de las fichas de funcionamiento.

Los resultados y conclusiones de todos los ensayos y pruebas realizadas serán claros en cumplimiento o no a condiciones de proyecto, e incluidos en Dossier de Documentación que se entregará al final de la obra.

- **Equipos de Prueba**

La empresa instaladora aparte de realizar las pruebas particulares, rellenando una ficha por cada equipo instalado, deberá aportar, a las pruebas de comprobación conjuntas, los operarios necesarios para manipular la instalación, provistos de las herramientas y aparatos suficientes.

Queda bien claro que antes de que la empresa adjudicataria del control de calidad de las instalaciones realice la comprobación de las pruebas y los ensayos correspondientes, el instalador deberá presentar los valores obtenidos en la realización de sus ensayos para que éstos puedan ser comprobados por la empresa adjudicataria durante la realización de las comprobaciones.

Las pruebas finales de funcionamiento se iniciarán cuando se disponga de los planos definitivos y del resto de documentación a suministrar por la empresa instaladora.

A continuación se adjunta un modelo de ficha para cada tipo de equipo.

## **2. CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES USADOS**

Se realiza un check list teniendo en cuenta los siguientes puntos:

Se requiere el control de:

- Diámetro
- Número de elementos en la puerta.
- Número de elementos en la muestra
- Porcentaje del muestreo
- Fabricante
- Suministrador

Todas las comprobaciones deben cumplir específicamente con el proyecto y las siguientes normas:

- Tubos de acero negro                      UNE-EN 10255                      UNE-19.046.
  
- Tubos de cobre:                      UNE-EN 1057



### 3. CONTROL DE EJECUCIÓN

#### 3.1. SEÑALIZACIÓN TUBERÍAS

V NA V	ACOMETIDA AGUA
V	RED AGUA POTABLE O SANITARIA
V B V	AGUA CALIENTE
V R V	AGUA TRATADA – AGUA SALADA
VF	RED AGUA FLUXORES
R	RED CONTRAINCENDIOS
V NP V	PRIMARIO AGUA FRIA
V BP V	PRIMARIO AGUA CALIENTE
V NP B V	PRIMARIO AGUA FRIA Y CALIENTE (BOMBA DE CALOR)
V NC V	AGUA FRIA CLIMATIZADORES
V BC V	AGUA CALIENTE CLIMATIZADORES
V NC B V	AGUA FRIA Y CALIENTE CLIMATIZADORES
V NF V	AGUA FRIA FAN-COILS
V BF V	AGUA CALIENTE FAN-COILS
V NF B V	AGUA FRIA Y CALIENTE FAN-COILS
V AM V	AGUA CONDENSACION
AM	GAS
M AM M	GASOLEO
AZ M AZ	VENTILACION TANQUE GASOLEO
AZ R AZ	AIRE COMPRIMIDO
→	FLECHAS INDICACION DE SENTIDO DEL FLUJO

AM. AMARILLO V. VERDE NA. NARANJA R. ROJO AZ. AZUL B. BLANCO NL. NEGRO M. MARRON

#### 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

##### 4.1. APARATOS AUTÓNOMOS

MARCA:		MODELO:		Nº SERIE:		
	TEMPERATURA SECA (°C)		TEMPERATURA HÚMEDA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
	EXTERIOR	AMBIENTE	EXTERIOR	AMBIENTE	EXTERIOR	AMBIENTE
PROYECTO						
REAL						
REAL A: 10 cm 130 cm 180 cm						
			INTERIOR - EVAPORADOR		EXTERIOR - CONDENSADORA	
			PREVISTO	REAL	PREVISTO	REAL
CAUDAL AIRE (m³/h)						
TEMPERATURA SECA ENTRADA AIRE (°C)						
TEMPERATURA HÚMEDA ENTRADA AIRE (°C)						
TEMPERATURA SECA SALIDA AIRE (°C)						
TEMPERATURA HÚMEDA SALIDA AIRE (°C)						
TEMPERATURA (PRESIÓN) REFRIGERANTE LÍNEA DESCARGA					Salida Compresor: °C ↔ Kg/cm²	Entrada Compresor: °C ↔ Kg/cm²
TEMPERATURA (PRESIÓN) REFRIGERANTE ASPIRACIÓN			Salida Compresor: °C ↔ Kg/cm²	Entrada Compresor: °C ↔ Kg/cm²		
TEMPERATURA (PRESIÓN) LÍQUIDO				°C ↔ Kg/cm²		°C ↔ Kg/cm²
CONSUMO ELÉCTRICO COMPRESOR (A)						
CONSUMO ELÉCTRICO VENTILADORES (A)						
CONSUMO ELÉCTRICO TOTAL (A)						
REGULACIÓN VENTILADORES						
REGULACIÓN COMPRESORES						
POTENCIA FRIGORÍFICA (kW)						
COEFICIENTE DE PRESTACIÓN C.O.P.			IT, IC:		CATÁLOGO:	REAL:
FACTOR DE TRANSPORTE			IT, IC:		CATÁLOGO:	REAL:
ALARMA		PRESIÓN ACEITE	PRESIÓN DE ALTA	PRESIÓN DE BAJA	ANTIHIELO	TÉRMINICO COMPRESOR
	CATÁLOGO					
	AJUSTE					
	REAL					

#### 4.2. CONDICIONES DE UN LOCAL

FECHA:		HORA:		
CONDICIONES EXTERIORES		PROYECTO		REAL
TEMPERATURA (°C)				
HUMEDAD (%)				
DATOS	MEDIDO	PROYECTADO	CONCLUSIÓN	
CAUDAL AIRE IMPULSIÓN	m³/h	m³/h		
CAUDAL AIRE RETORNO	m³/h	m³/h		
VELOCIDAD AIRE IMPULSIÓN CONDUCTO	m/seg	m/seg		
VELOCIDAD AIRE IMPULSIÓN REJILLA	m/seg	m/seg		
VELOCIDAD AIRE RETORNO CONDUCTO	m/seg	m/seg		
VELOCIDAD AIRE RETORNO REJILLA	m/seg	m/seg		
TEMPERATURA AIRE IMPULSIÓN	°C	°C		
TEMPERATURA AIRE RETORNO	°C	°C		
HUMEDAD DEL LOCAL	%	%		
NIVEL SONORO (dBA)		A.A. PARADO:		
		A.A. FUNCIONANDO:		
TEMPERATURAS DEL LOCAL	COTA	ZONA 1	ZONA 2	CONCLUSIÓN
	H = 0 m.			
	H = 1 m.			
	H = 2 m.			
	MEDIA			

### 4.3. CLIMATIZADORES

APARATOS UTILIZADOS: CONDICIONES DE ENSAYO DE: MARCA CLIMATIZADOR: MODELO: SECCIONES: RETORNO - MEZCLA - RECUPERACIÓN - FILTROS - BATERÍA FRÍO - BATERÍA CALOR - HUMECTACIÓN- IMPULSIÓN (Táchense las secciones que no procedan) VENTILADORES CAUDAL: CONSTANTE - VARIABLE			
SECCIÓN DE RETORNO (1)			
VENTILADOR			
MARCA	MODELO	Nº SERIE	DIÁMETRO POLEAS (mm)
Nº GARGANTAS	TIPO CORREAS	VELOCIDAD PLACA (rpm)	VELOCIDAD REAL (rpm)
AMORTIGUADORES	SÍ-NO	LONAS	SÍ-NO
MOTOR			
MARCA	MODELO	Nº SERIE	FECHA FABRICACIÓN
POTENCIA (CV)	TENSIÓN (V)	COSENO-FI	CONSUMO PLACA (A)
CONSUMO REAL (A)	PROTECCIÓN MECÁNICA	ACOPLAMIENTO	COJINETES
TIPO ENGRASE	DIÁMETRO POLEAS (mm)	Nº GARGANTAS	TIPO CORREAS
VELOCIDAD PLACA (rpm)	VELOCIDAD REAL (rpm)	ARRANQUE	Directo/Estrella/Triángulo
VARIADOR VELOCIDAD	MARCA	MODELO	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
MARCA ARRANCADOR	MODELO	MARCA TÉRMICO	MODELO
REGULACIÓN (A)	REGULADO A:	SECCIÓN CABLES (mm²)	FUSIBLES (A)
CÁMARA VENTILADOR			
ACOPLAMIENTO	COJINETES	TIPO ENGRASE	TIPO PINTURA
COMP. RETORNO (mm x mm)			
AISLAMIENTO PAREDES:	Fibra de vidrio 25mm - Poliuretano 15mm - Sandwich 50 mm - Sin Aislamiento		
AISLAMIENTO SUELO:	Sandwich 50 mm - Sin Aislamiento - Impermeabilizado		

#### 4.4. CAJA VENTILACIÓN CENTRÍFUGA VOLUMEN CONSTANTE

<b>VENTILADOR</b>				
MARCA	MODELO		Nº SERIE	
Ø POLEAS (mm)	Nº GARGANTAS		TIPO CORREAS	
VELOCIDAD PLACA (rpm)	VELOCIDAD REAL (rpm)		AMORTIG/LONAS	
<b>MOTOR</b>				
MARCA	MODELO		Nº SERIE	
POTENCIA (CV)	TENSIÓN (V)		COSENO-FI	
CONSUMO PLACA (A)	CONSUMO REAL (A)		TIPO DE ARRANQUE	
ACOPAMIENTO	COJINETES		TIPO ENGRASE	
Ø POLEAS (mm)	VELOCIDAD PLACA (rpm)		VELOCIDAD REAL (rpm)	
<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
MARCA /MODELO ARRANCADOR:		SECCIÓN CABLES (mm <sup>2</sup> )	FUSIBLES (A)	
MARCA/MODELO TERMICO:		REGULACIÓN (A)	REGULADO (A)	
<b>CAJA VENTILADOR</b>				
COMP.ASPIRACIÓN (mm x mm)		COMP.IMPULSIÓN (mm x mm)		
AISLAMIENTO PAREDES		AISLAMIENTO SUELO		
PRUEBAS	PROYECTADO	MEDIDO AL MÁXIMO	MEDIDO AL MÍNIMO	MEDIDO CONDICIONES NORMALES
VELOCIDAD (m/s)				
CAUDAL (l/s)				
PRESIÓN ESTÁTICA EN DESCARGA (kPa)				
PRESIÓN ESTÁTICA EN ASPIRACIÓN (kPa)				
PRESIÓN ESTÁTICA TOTAL (kPa)				
RUIDO (dBA)				
<b>CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:</b>				
Fecha y firma realización (Instalador)		Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

#### 4.5. CAJA VENTILACIÓN CENTRÍFUGA V VAR

<b>VENTILADOR</b>				
MARCA	MODELO		Nº SERIE	
Ø POLEAS (mm)	Nº GARGANTAS		TIPO CORREAS	
VELOCIDAD PLACA (rpm)	VELOCIDAD REAL (rpm)		AMORTIG/LONAS	
<b>MOTOR</b>				
MARCA	MODELO		Nº SERIE	
POTENCIA (CV)	TENSIÓN (V)		COSENO-Φ	
CONSUMO PLACA (A)	CONSUMO REAL (A)		TIPO DE ARRANQUE	
ACOPAMIENTO	COJINETES		TIPO ENGRASE	
Ø POLEAS (mm)	VELOCIDAD PLACA (rpm)		VELOCIDAD REAL (rpm)	
<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
MARCA /MODELO ARRANCADOR:		SECCIÓN CABLES (mm²)	FUSIBLES (A)	
MARCA/MODELO TERMICO:		REGULACIÓN (A)	REGULADO (A)	
<b>CAJA VENTILADOR</b>				
COMP.ASPIRACIÓN (mm x mm)		COMP.IMPULSIÓN (mm x mm)		
AISLAMIENTO PAREDES		AISLAMIENTO SUELO		
<b>PRUEBAS</b>	PROYECTADO	MEDIDO AL MÁXIMO	MEDIDO AL MÍNIMO	MEDIDO CONDICIONES NORMALES
VELOCIDAD (m/s)				
CAUDAL (l/s)				
PRESIÓN ESTÁTICA EN DESCARGA (kPa)				
PRESIÓN ESTÁTICA EN ASPIRACIÓN (kPa)				
PRESIÓN ESTÁTICA TOTAL (kPa)				
RUIDO (dBA)				
<b>CONCLUSIONES / OBSERVACIONES:</b>				
Fecha y firma realización (Instalador)		Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)		Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)

#### 4.6. FAN-COIL

APARATOS UTILIZADOS: CONDICIONES DE ENSAYO: FAN-COIL MARCA:										TEMPERATURA EXTERIOR:									
MODELO:										Nº SERIE:									
Temperatura aire (°C)										Temperatura agua (°C)									
Retorno (3)						Impulsión (2)		Impulsión en zona		Impulsión fan-coil		Caudal agua (l/s)	Potencia frío/calor (kW)						
TST MAX	TST MIN	TST regulado a:		TST MAX	TST MIN			Entrada	Salida		Prev.		Real						
VERANO																			
INVIERNO																			
Caudales de aire														Nivel de ruido (dBA)	Consumo eléctrico (A)				
Rejilla retorno			Rejilla impulsión			Aire exterior (l/s)	Extractor habitación (l/s)	Extractor aseos (l/s)											
Dimensión (m²)	Velocidad aire (m/s)	Caudal aire (m³/s)	Dimensión (m²)	Vel. aire (m/s)	Caudal (l/s)														
Prev (2º)																			
1ª Vel.																			
2ª Vel.																			
3ª Vel.																			
Estado general de la instalación	Amortiguadores		Estanqueidad plenum		Lonas antivibratorias		Desagües		Aislamiento estado		Instalación eléctrica		Conductos Soportes						
							Sifón		Pendiente adecuada										
	SÍ	NO	BIEN	MAL	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	BIEN	MAL	BIEN	MAL	SÍ	NO			
Fecha y firma instalación (Instalador)						Fecha y firma comprobación (Cont. Calidad)						Fecha y firma aprobación (Dir. Facultativa)							



#### 4.7. RESUMEN PRUEBAS FAN-COILS

FECHA:		HORA:		
CONDICIONES EXTERIORES		PROYECTO		REAL
TEMPERATURA (°C)				
HUMEDAD (%)				
DATOS		PROYECTO	MEDIDO	CONCLUSIÓN
CAUDAL AIRE IMPULSIÓN		m³/h	m³/h	
CAUDAL AIRE RETORNO		m³/h	m³/h	
VELOCIDAD AIRE IMPULSIÓN CONDUCTO		m/seg	m/seg	
VELOCIDAD AIRE IMPULSIÓN REJILLA		m/seg	m/seg	
VELOCIDAD AIRE RETORNO CONDUCTO		m/seg	m/seg	
VELOCIDAD AIRE RETORNO REJILLA		m/seg	m/seg	
TEMPERATURA AIRE IMPULSIÓN		°C	°C	
TEMPERATURA AIRE RETORNO		°C	°C	
HUMEDAD DEL LOCAL		%	%	
NIVEL SONORO (dBA)		A.A. PARADO:		
		A.A. FUNCIONANDO:		
TEMPERATURAS DEL LOCAL	COTA	ZONA 1	ZONA 2	CONCLUSIÓN
	H = 0 m.			
	H = 1 m.			
	H = 2 m.			
	MEDIA			

#### 4.8. DIFUSORES

[illegible]



## 4.9. REJILLAS

APARATOS UTILIZADOS:

CONDICIONES DE ENSAYO: VERANO-INVIerno

NOTA: Entre la lectura con termostato máximo y mínimo deben transcurrir 15 minutos como mínimo

[illegible]

#### 4.10. ELECTROBOMBA

<b>BOMBA:</b>		<b>MARCA:</b>	<b>MODELO:</b>	<b>Nº SERIE:</b>
		<b>CIERRE:</b>	<b>ROTOR:</b>	<b>NPSH (m.cda):</b>
<b>MOTOR:</b>		<b>MARCA:</b>	<b>MODELO:</b>	<b>Nº SERIE:</b>
		<b>POTENCIA kW</b>	<b>TENSIÓN (V):</b>	<b>COSφ:</b>
		<b>SECCIÓN CABLES (mm²):</b>	<b>FUSIBLES (A):</b>	
		<b>ARRANQUE:</b>	<b>ARRANCADOR MARCA/MOD.:</b>	
		<b>TÉRMICO MARCA/MOD.:</b>	<b>REGULACIÓN (A):</b>	<b>REGULADO (A):</b>
<b>DATOS</b>	<b>PROYECTADO</b>	<b>MIDIDO EN BOMBA 1</b>	<b>MIDIDO EN BOMBA 2</b>	<b>CONCLUSIONES</b>
ALTURA MANOMÉTRICA (m.cda)				
PRESIÓN EN IMPULSIÓN (m.cda)				
PRESIÓN EN ASPIRACIÓN (m.cda)				
PRESIÓN DIFERENCIAL (m.cda)				
VELOCIDAD DE GIRO (rpm)				
DATOS DEL MOTOR	CARGA NOMINAL			FACTOR CARGA
CONSUMO (A)				
DATOS DE CAUDAL (m³/h)	PROYECTADO			CONCLUSIÓN
SEGÚN CURVA				

#### 4.11. RESUMEN PRUEBAS DE PRESIÓN INTERIOR (ABASTECIMIENTO DE AGUA)

[illegible]**OBSERVACIONES:**

- La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1.4) veces la presión máxima de trabajo en el

punto de más presión, donde la presión máxima de trabajo (Pt) de una tubería es la suma de la máxima presión de servicio más las sobrepresiones, incluido el golpe de ariete.

- La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.
- La prueba finalizará con éxito si al cabo de 30 minutos la presión no desciende la raíz cuadrada de p quintos siendo p la presión de prueba de zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.
- Cuando el descenso de la presión sea superior, se corregirán los defectos observados repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

#### 4.12. RESUMEN PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD

DURACIÓN DE LA PRUEBA 2 HORAS

REFERENCIA DERIVACIÓN	LONGITUD (m)	DN NOMINAL (mm)	DN INTERIOR (mm)	PÉRDIDAS (l)	CORRECTO

#### OBSERVACIONES:

- Esta prueba deberá realizarse después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior.
- La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

- La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado al aire.
- La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas, y la pérdida en ese tiempo será inferior al valor dado por la fórmula  $V = k \cdot L \cdot D$

Donde: V=Pérdida total en la prueba, L=longitud del tramo objeto de la prueba, D=diámetro interior, k=coeficiente dependiente del material

Según la siguiente tabla:

Hormigón en masa	k=1.6
Hormigón armado con o sin camisa	k=0.4
Hormigón pretensado	k=0.25
Filtros cemento	k=0.35
Fundición	k=0.3
Acero	k=0.35

Aparatos utilizados: Manómetros, bombín tarado

#### **4.13. CERTIFICADO PRUEBAS HIDRAÚLICAS**

##### **DATOS DE LA INSTALACIÓN**

Certificamos que en la instalación del \_\_\_\_\_ que hemos realizado en el edificio destinado a \_\_\_\_\_, sitio en el domicilio indicado, se han realizado las pruebas de estanqueidad en todos los equipos y conducciones, a una presión interior de prueba en frío, equivalente a vez y media la del trabajo y con un mínimo de 600 kPa y a una duración superior a 24h. La presión a la que se ha sometido el circuito es de \_\_\_\_\_ kPa.

Así mismo se han realizado la prueba de circulación del agua tanto en los circuitos de frío como de calor, limpieza de filtros de agua y medida de presiones.

Como prueba última hidráulica, se ha realizado la comprobación de la estanqueidad del circuito a la temperatura de régimen.

Todas estas pruebas se han realizado siguiendo las normas establecidas en la ITE 06.4 por lo que hace referencia a la recepción de las instalaciones.

#### 4.14. VASO DE EXPANSIÓN AUTOMÁTICO

MARCA:	MODELO:	CAPACIDAD (l):
NºSERIE:	DIÁMETRO TUBERÍA CONEXIÓN (mm):	
<b>DATOS PLACA</b>		
ORGANISMO:	Nº:	
PRESIÓN EFECTIVA MÁX. DE SERVICIO (kPa):	FECHA:	
<b>GRUPO MOTOR COMPRESOR</b>		
TENSIÓN (V):		
CONSUMO PREVISTO (A):		
CONSUMO REAL (A):		
<b>PRESIONES</b>		
PRESIÓN MÁXIMA DE SERVICIO (kPa):		
PRESIÓN REGULADA (kPa):		
PRESIÓN INSTALACIÓN PARADA (kPa):		
PRESIÓN INSTALACIÓN FUNCIONANDO (kPa):		
PRESIÓN DE CORTE (kPa):		
TARADO VÁLVULA SEGURIDAD (kPa):		
<b>TEMPERATURAS</b>		
TEMPERATURA DE TRABAJO PREVISTA (°C):		
TEMPERATURA DE TRABAJO REAL (°C):		

#### 4.15. VÁLVULAS DE REGULACIÓN DE CAUDAL

[illegible]

Madrid, Diciembre 2014

**Fdo.:**

**D. David García Andrés**

Ingeniero Técnico Industrial