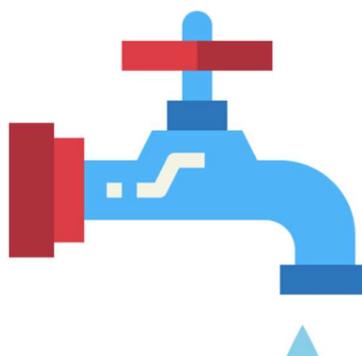


# - TEMARIO -

**tutemario**

**Temario Oposiciones**

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**



**TÉCNICO ESPECIALISTA I. OFICIOS.**

**FONTANERO-CALEFACTOR**

**Código de plaza: L58006**

**19 temas: 7 parte común + 12  
parte específica**

**ED. 2021**

**ENA**

editorial

TEMARIO PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS LABORAL  
DE LA UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID  
TÉCNICO ESPECIALISTA I. FONTANERO  
ED. 2021 EDITORIAL ENA  
ISBN: 978-84-121650-8-1

DOCUMENTACIÓN PARA OPOSICIONES  
DEPÓSITO LEGAL SEGÚN REAL DECRETO 635/2015  
PROHIBIDO SU REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL SIN PERMISO DE EDITORIAL ENA

## **INTRODUCCIÓN:**

Vamos a desarrollar en este libro el temario solicitado para las oposiciones de la Universidad Politécnica de Madrid, para el Grupo C, Nivel C1, Oficios: Fontanero-Calefactor, de la convocatoria de la Universidad con resolución DE FECHA 19 DE ABRIL DE 2021, POR LA QUE SE CONVOCA CONCURSO-OPOSICIÓN LIBRE PARA LA PROVISIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO VACANTES EN LA RELACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO DE PERSONAL DE ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS LABORAL.

Este temario consta de los 6 temas solicitados para el estudio de la parte común, más el tema de Elementos de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales más los 12 temas específicos de Fontanería.

El temario total que vamos a estudiar es el siguiente:

### **TEMARIO COMÚN**

- 1.- La Constitución española de 1978. Estructura y contenido. Título preliminar y Título I. Derechos fundamentales y libertades públicas. Su garantía y suspensión.
- 2.- La Ley Orgánica de Universidades. Especial referencia al personal de administración y servicios.
- 3.- El Estatuto de los Trabajadores. Derechos y deberes laborales básicos. Derechos y deberes derivados del contrato. Participación de los trabajadores en la empresa: Órganos de representación. El derecho de reunión. La libertad sindical.
- 4.- Los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid. Especial referencia al personal de administración y servicios.
- 5.- Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones públicas: la Ley 53/1984, de 26 de diciembre.
- 6.- El II Convenio Colectivo del Personal Laboral de las Universidades Públicas de Madrid (BOCM 10 de enero de 2006).

### **TEMARIO ESPECÍFICO**

Elementos Preventivos y de Seguridad: medidas de protección colectiva, equipos de trabajo y equipos de protección individual, de acuerdo con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### **TEMARIO ESPECIFICO FONTANERIA**

Grupo C, Nivel C2 - Técnico Especialista II. Oficios. Fontanero. Área: Oficios, obras, mantenimiento y jardinería  
Códigos de plaza: L100020

Tema 1. Instalaciones con tubería de cobre: Tuberías, codos y accesorios. Soldaduras e injertos.

Tema 2. Instalaciones con tubería de hierro: Tuberías, codos y accesorios. Soldaduras e injertos.

Tema 3. Instalaciones con tuberías plásticas: Tipos y características. Injertos y uniones. Accesorios y soldadura.

Tema 4. Instalaciones con tuberías de PVC. Circuitos de desagüe. Accesorios y soldadura.

Tema 5. Instalaciones con tuberías PPE. Circuitos de riego y distribución de agua. Accesorios y montaje.

Tema 6. Grifería: Tipos y características. Colocación y reparación. Llaves de paso y válvulas.

Tema 7. Elevación de agua: depósitos, bombas y motores eléctricos. Esquemas de elevación.

Tema 8. Seguridad en la distribución del agua: Reducción de presión.

Tema 9. Fontanería y aparatos sanitarios. Montaje y mantenimiento.

Tema 10. Producción de agua caliente: Instalaciones. Acumuladores. Consumo. Distribuciones.

Tema 11. Calentadores y termos de agua caliente: Instalación, características y funcionamiento.

Tema 12. Calefacción: Tipos de calefacción. Normas oficiales de instalación. Combustibles.

**INDICE:**

**TEMARIO COMÚN**

1.- La Constitución española de 1978. Estructura y contenido. Título preliminar y Título I. Derechos fundamentales y libertades públicas. Su garantía y suspensión.....PÁGS. 6 A 15

2.- La Ley Orgánica de Universidades. Especial referencia al personal de administración y servicios...PÁGS. 16 A 21

3.- El Estatuto de los Trabajadores. Derechos y deberes laborales básicos. Derechos y deberes derivados del contrato. Participación de los trabajadores en la empresa: Órganos de representación. El derecho de reunión. La libertad sindical.....PÁGS. 22 A 50

4.- Los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid. Especial referencia al personal de administración y servicios.....PÁGS. 51 A 57

5.- Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones públicas: la Ley 53/1984, de 26 de diciembre.....PÁGS. 58 A 65

6.- El II Convenio Colectivo del Personal Laboral de las Universidades Públicas de Madrid (BOCM 10 de enero de 2006).....PÁGS. 66 A 126

**TEMARIO ESPECÍFICO**

Elementos Preventivos y de Seguridad: medidas de protección colectiva, equipos de trabajo y equipos de protección individual, de acuerdo con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.....PÁGS. 127 A 192

Tema 1. Instalaciones con tubería de cobre: Tuberías, codos y accesorios. Soldaduras e injertos.....PÁGS. 193 A 205

Tema 2. Instalaciones con tubería de hierro: Tuberías, codos y accesorios. Soldaduras e injertos.....PÁGS. 206 A 215

Tema 3. Instalaciones con tuberías plásticas: Tipos y características. Injertos y uniones. Accesorios y soldadura.....PÁGS. 216 A 217

Tema 4. Instalaciones con tuberías de PVC. Circuitos de desagüe. Accesorios y soldadura.....PÁGS. 218 A 223

Tema 5. Instalaciones con tuberías PPE. Circuitos de riego y distribución de agua. Accesorios y montaje.....PÁGS. 224 A 231

Tema 6. Grifería: Tipos y características. Colocación y reparación. Llaves de paso y válvulas.....PÁGS. 232 A 240

Tema 7. Elevación de agua: depósitos, bombas y motores eléctricos. Esquemas de elevación.....PÁGS. 241 A 304

Tema 8. Seguridad en la distribución del agua: Reducción de presión.....PÁGS. 305 A 309

Tema 9. Fontanería y aparatos sanitarios. Montaje y mantenimiento.....PÁGS. 310 A 323

Tema 10. Producción de agua caliente: Instalaciones. Acumuladores. Consumo. Distribuciones.....PÁGS. 324 A 494

Tema 11. Calentadores y termos de agua caliente: Instalación, características y funcionamiento....PÁGS. 495 A 503

Tema 12. Calefacción: Tipos de calefacción. Normas oficiales de instalación. Combustibles.....PÁGS. 502 A 505

## TEMARIO COMÚN

### 1.- La Constitución española de 1978. Estructura y contenido. Título preliminar y Título I. Derechos fundamentales y libertades públicas. Su garantía y suspensión.

Estructura y contenido de la Constitución Española

La Constitución se puede dividir en dos partes:

La parte dogmática: es la que abarca el Título Preliminar y el Título I, y reconoce los principios constitucionales del ordenamiento político del Estado. Esta parte designa todos aquellos artículos que enuncian los principios básicos y los valores reconocidos en la Constitución. Es decir, contiene los preceptos que formulan los principios básicos, derechos y libertades de los ciudadanos. Los derechos tienen eficacia jurídica directa, vinculan a los poderes públicos y son directamente tutelables por los Tribunales.

La parte orgánica: del Título II al X, la organización de los poderes y del territorio. Establece el número, composición y funcionamiento de los principales órganos del Estado y las competencias de cada uno de ellos.

La constitución española está compuesta por 1 preámbulo, 1 Título Preliminar y 10 títulos, 169 artículos que se estructuran de la siguiente forma:

- 📑 **Título Preliminar** (artículos 1 al 9).
- 📑 **Título 1: De los derechos y libertades fundamentales** (10 al 55).
  - Capítulo 1: De los españoles y extranjeros (11 al 13).
  - Capítulo 2: De los derechos y libertades (14 al 38).
    - Sección 1: De los derechos fundamentales y las libertades públicas (15 al 29).
    - Sección 2: De los derechos y deberes de los ciudadanos (30 al 38).
  - Capítulo 3: De los principios rectores de la política social y económica (39 al 52).
  - Capítulo 4: De las garantías de las libertades y derechos fundamentales (53 al 54).
  - Capítulo 5: De la suspensión de los derechos y libertades (55).
- 📑 **Título 2: De la Corona** (56 al 65).
- 📑 **Título 3: De las Cortes generales** (66 al 96).
  - Capítulo 1: De las Cámaras (66 al 80).
  - Capítulo 2: De la elaboración de leyes (81 al 92).
  - Capítulo 3: De los tratados internacionales (93 al 96).
- 📑 **Título 4: Del Gobierno y la administración** (97 al 107).
- 📑 **Título 5: De las relaciones entre el Gobierno y las Cortes generales** (108 al 116).
- 📑 **Título 6: Del Poder judicial** (117 al 127).
- 📑 **Título 7: De Economía y Hacienda** (128 al 136).
- 📑 **Título 8: De la organización territorial del Estado** (137 al 158).
  - Capítulo 1: Principios generales (137 al 139).
  - Capítulo 2: De la Administración local (140 al 142):
  - Capítulo 3: De las Comunidades Autónomas (143 al 158).
- 📑 **Título 9: Del Tribunal Constitucional** (159 al 165).
- 📑 **Título 10: De la Reforma Constitucional** (166 al 169).
- 📑 4 disposiciones adicionales.

## **2.- La Ley Orgánica de Universidades. Especial referencia al personal de administración y servicios.**

Resumen explicativo sobre esta Ley: La Ley 6/2001 de 21 de diciembre fue derogada por la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril de Universidades.

Según nos informan en su preámbulo:

“Desde la promulgación de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, han pasado cinco años. En este período se han detectado algunas deficiencias en su funcionamiento que aconsejan su revisión. Además, otros elementos del entorno han cambiado e inducen también a realizar modificaciones. Entre estos hechos se encuentran los acuerdos en política de educación superior en Europa y el impulso que la Unión Europea pretende dar a la investigación en todos sus países miembros. Estas circunstancias aconsejan la corrección de las deficiencias detectadas y la incorporación de algunos elementos que mejoren la calidad de las universidades españolas.”

Con esta modificación se pretende potenciar la autonomía de las Universidades, la armonización de los sistemas educativos superiores en el marco del espacio europeo superior y aumentar la exigencia de rendir cuentas sobre el cumplimiento de sus funciones.

La estructura es la de la ley 6/2001 de 21 de diciembre, pero modificando los puntos que indica el artículo único de la ley 4/2007. Su estructura está formada por un total de 14 TITULOS, 93 ARTÍCULOS, 29 DISPOSICIONES ADICIONALES, 8 DISPOSICIONES TRANSITORIAS, 1 DEROGATORIA Y 5 FINALES, siendo la siguiente:

### **ÍNDICE**

#### **[Preámbulo]**

#### **TÍTULO PRELIMINAR. De las funciones y autonomía de las Universidades**

- Artículo 1. Funciones de la Universidad.
- Artículo 2. Autonomía universitaria.

#### **TÍTULO I. De la naturaleza, creación, reconocimiento y régimen jurídico de las Universidades**

- Artículo 3. Naturaleza.
- Artículo 4. Creación y reconocimiento.
- Artículo 5. Creación de Universidades privadas y centros universitarios privados.
- Artículo 6. Régimen jurídico.

#### **TÍTULO II. De la estructura de las Universidades**

#### **CAPÍTULO I. De las Universidades públicas**

### **3.- El Estatuto de los Trabajadores. Derechos y deberes laborales básicos. Derechos y deberes derivados del contrato. Participación de los trabajadores en la empresa: Órganos de representación. El derecho de reunión. La libertad sindical.**

El Estatuto de los Trabajadores está regulado en el Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.

Vamos a ver su estructura y después veremos todos los artículos necesarios para su estudio:

#### **TITULO I: DE LA RELACION INDIVIDUAL DE TRABAJO**

##### Capítulo I: Disposiciones generales

###### *Sección 1.ª Ámbito y fuentes*

Artículo 1. Ámbito de aplicación.

Artículo 2. Relaciones laborales de carácter especial.

Artículo 3. Fuentes de la relación laboral.

###### *Sección 2.ª Derechos y deberes laborales básicos*

Artículo 4. Derechos laborales.

Artículo 5. Deberes laborales.

###### *Sección 3.ª Elementos y eficacia del contrato de trabajo*

Artículo 6. Trabajo de los menores.

Artículo 7. Capacidad para contratar.

Artículo 8. Forma del contrato.

Artículo 9. Validez del contrato.

###### *Sección 4.ª Modalidades del contrato de trabajo*

Artículo 10. Trabajo en común y contrato de grupo.

Artículo 11. Contratos formativos.

Artículo 12. Contrato a tiempo parcial y contrato de relevo.

Artículo 13. Trabajo a distancia.

#### CAPÍTULO II. Contenido del contrato de trabajo

##### *Sección 1.ª Duración del contrato*

Artículo 14. Periodo de prueba.

Artículo 15. Duración del contrato.

Artículo 16. Contrato fijo-discontinuo.

##### *Sección 2.ª Derechos y deberes derivados del contrato*

Artículo 17. No discriminación en las relaciones laborales.

## **4.- Los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid. Especial referencia al personal de administración y servicios.**

Como en todas las Universidades, la Universidad Politécnica de Madrid, dispone de unos Estatutos Propios donde regula la normativa para todo el personal de la universidad, los estudiantes y todo su funcionamiento interno.

Estos Estatutos están compuestos por:

TITULO PRELIMINAR

TITULO I: DE LA ESTRUCTURA

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO II: DE LAS ESCUELAS Y FACULTADES

CAPITULO III: DE LOS DEPARTAMENTOS

CAPITULO IV: DE LOS INSTITUTOS UNIVERSITARIOS DE INVESTIGACION Y CENTROS I+D+I

CAPITULO V: DE OTROS CENTROS

TITULO II: DEL GOBIERNO Y REPRESENTACION DE LA UNIVERSIDAD POLITECNIA DE MADRID

CAPITULO I: ORGANOS DE GOBIERNO Y REPRESENTACION

CAPITULO II: DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO III: ORGANOS COLEGIADOS

CAPITULO IV: ORGANOS UNIPERSONALES

TITULO III: DE LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACION

CAPITULO I: DE LOS ESTUDIOS Y PLANES DE ENSEÑANZA

CAPITULO II: DE LA DOCENCIA

CAPITULO III: DE LA INVESTIGACION Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

CAPITULO IV: COLABORACION CON LA SOCIEDAD Y EXTENSION UNIVERSITARIA

**TITULO IV: DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA**

CAPITULO I: DE LOS ESTUDIANTES

CAPITULO II: DEL PROFESORADO Y DEL PERSONAL INVESTIGADOR

**CAPITULO III: DEL PERSONAL DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS**

Sección 1ª. Disposiciones generales

### **Artículo 158. Definición y competencias**

1. El personal de administración y servicios de la Universidad Politécnica de Madrid está formado por personal funcionario de las escalas de la misma y por personal laboral contratado por ella, así como por personal

## **5.- Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones públicas: la Ley 53/1984, de 26 de diciembre.**

### **LEY 53/1984. DE 26 DE DICIEMBRE, DE INCOMPATIBILIDADES DEL PERSONAL AL SERVICIO DE LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS:**

La nueva regulación de las incompatibilidades contenida en esta Ley parte, como principio fundamental, de la dedicación del personal al servicio de las Administraciones Públicas a un solo puesto de trabajo, sin más excepciones que las que demande el propio servicio público, respetando el ejercicio de las actividades privadas que no puedan impedir o menoscabar el estricto cumplimiento de sus deberes o comprometer su imparcialidad o independencia.

La operatividad de un régimen general de incompatibilidades exige, como lo hace la Ley, un planteamiento uniforme entre las distintas Administraciones Públicas que garantice además a los interesados un tratamiento común entre ellas.

La Ley viene a cumplimentar, en esta materia, el mandato de los artículos 103.3 y 149.1,18, de la Constitución.

Por otra parte, la regulación de esta Ley exige de los servidores públicos un esfuerzo testimonial de ejemplaridad ante los ciudadanos, constituyendo en este sentido un importante avance hacia la solidaridad, la moralización de la vida pública y la eficacia de la Administración.

#### **CAPÍTULO I**

##### **Principios generales**

###### **Artículo primero.**

1. El personal comprendido en el ámbito de aplicación de esta Ley no podrá compatibilizar sus actividades con el desempeño, por sí o mediante sustitución, de un segundo puesto de trabajo, cargo o actividad en el sector público, salvo en los supuestos previstos en la misma.

A los solos efectos de esta Ley se considerará actividad en el sector público la desarrollada por los miembros electivos de las Asambleas Legislativas de las Comunidades Autónomas y de las Corporaciones Locales, por los altos cargos y restante personal de los órganos constitucionales y de todas las Administraciones Públicas, incluida la Administración de Justicia, y de los Entes, Organismo y Empresas de ellas dependientes, entendiéndose comprendidas las Entidades colaboradoras y las concertadas de la Seguridad Social en la prestación sanitaria.

2. Además, no se podrá percibir, salvo en los supuestos previstos en esta Ley, más de una remuneración con cargo a los presupuestos de las Administraciones Públicas y de los Entes, Organismos y Empresas de ellas dependientes o con cargo a los de los órganos constitucionales, o que resulte de la aplicación de arancel ni ejercer opción por percepciones correspondiente a puestos incompatibles.

A los efectos del párrafo anterior, se entenderá por remuneración cualquier derecho de contenido económico derivado, directa o indirectamente, de una prestación o servicio personal, sea su cuantía fija o variable y su devengo periódico u ocasional.

3. En cualquier caso, el desempeño de un puesto de trabajo por el personal incluido en el ámbito de aplicación de esta Ley será incompatible con el ejercicio de cualquier cargo, profesión o actividad, público o privado, que pueda impedir o menoscabar el estricto cumplimiento de sus deberes o comprometer su imparcialidad o independencia.

#### **CAPÍTULO II**

## **6.- El II Convenio Colectivo del Personal Laboral de las Universidades Públicas de Madrid (BOCM 10 de enero de 2006).**

II CONVENIO COLECTIVO DEL PERSONAL LABORAL DE LAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

### TÍTULO I: Determinación de las partes que lo conciertan

#### **Artículo 1. Partes.**

Conciertan este convenio: De una parte, las Universidades relacionadas en el ámbito fijado en el artículo 3, representadas por el excelentísimo señor Rector Magnífico de cada una de ellas, debidamente legitimado, que ostenta capacidad suficiente para contratar y convenir, y, de otra parte, el personal laboral dependiente de aquéllas, representado por Comisiones Obreras (CC OO) y por la Unión General de Trabajadores (FETE-UGT), como sindicatos mayoritarios y legitimados.

### TÍTULO II: Ámbito del convenio

#### **Art. 2. Ámbito territorial.**

El presente convenio se aplicará en el ámbito territorial de las Universidades Públicas con sede en el territorio de la Comunidad de Madrid.

#### **Art. 3. Ámbito funcional.**

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 92 del Estatuto de los Trabajadores, el presente convenio es de aplicación, por así haberlo acordado las partes, a las Universidades siguientes:

- Universidad de Alcalá.
- Universidad Autónoma de Madrid.
- Universidad Carlos III de Madrid.
- Universidad Complutense de Madrid.
- Universidad Politécnica de Madrid.
- Universidad Rey Juan Carlos.

#### **Art. 4. Ámbito personal y material.**

1. Las normas contenidas en el presente convenio serán de aplicación a todo el personal laboral de administración y servicios que preste servicios retribuidos en las Universidades Públicas firmantes de este convenio, en virtud de relación jurídico-laboral común formalizada en contrato firmado por el interesado y el excelentísimo señor Rector Magnífico de cada Universidad, percibiendo sus retribuciones con cargo a las partidas de personal correspondientes de los presupuestos de cada Universidad.

2. Exclusiones del convenio. Quedan excluidos del ámbito de aplicación del presente convenio:

- a) El personal contratado de alta dirección [artículo 2.1.a)] del Estatuto de los Trabajadores.
- b) Las personas físicas vinculadas por contratos no laborales de prestación de servicios.
- c) El personal contratado temporal con cargo a proyectos de investigación o a subvenciones finalistas.

## TEMARIO ESPECÍFICO

### **- Elementos Preventivos y de Seguridad: medidas de protección colectiva, equipos de trabajo y equipos de protección individual, de acuerdo con la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo y el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.**

La seguridad en el trabajo es la disciplina encuadrada en la prevención de riesgos laborales cuyo objetivo es la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Hay cuatro normativas que hace referencia a todo lo relacionado con la Prevención de riesgos laborales y seguridad en el trabajo a nivel estatal:

- ✓ Real Decreto 486/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Real Decreto 1407/1992 por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación de equipos de protección individual, dando cumplimiento a la Directiva Europea 89/686/CE.

El Capítulo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, del R.D. 39/1997, en su artículo 1 establece que la integración de la prevención es la primera obligación de la empresa. Además, establece como primera actividad de asesoramiento y apoyo, el deber de facilitarle un servicio de prevención. Este servicio debe evitar cumplimientos meramente formales y no eficientes de la normativa.

En el artículo 2 del mencionado capítulo, señala que esa integración se realiza a través del Plan de prevención de riesgos laborales. El cual integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión. Logrando establecer una política de prevención de riesgos laborales que debe ser aprobado por la dirección de la empresa. Para que posteriormente ser asumido por toda su estructura organizativa.

En relación con la ley 31/1995 tenemos varios artículos que destacar de esta ley en cuanto a elementos preventivos y de seguridad, ya sea individual o colectiva. En su artículo 4 denominado definiciones, es donde se nos hace una primera referencia de lo que son los equipos de trabajo, así como prevención y riesgo laboral. El artículo 16 nos indica el Plan de Prevención que debe integrarse en todas las empresas para reducir los riesgos derivados del trabajo, haciendo mención también al uso y regulación de los equipos de trabajo, y es ya en el artículo 17 donde se nos explica que son los equipos de trabajo y medios de protección.

## Grupo C, Nivel C1 - Técnico Especialista I. Oficios. Fontanero. Área: Oficios, obras, mantenimiento y jardinería Códigos de plaza: L580006

### Tema 1. Instalaciones con tubería de cobre: Tuberías, codos y accesorios. Soldaduras e injertos.

Empezamos con el estudio de parte específica de fontanería. Vamos a seguir exactamente el orden con el que se nos solicitan los temas.

**Cobre:** Son las más comunes en edificios de viviendas particulares, aunque la verdad es que su precio es más alto que el de las de plástico. El cobre es muy resistente al deterioro por corrosión y también soporta bien las altas temperaturas. Los tamaños más habituales de las tuberías de cobre son M, L y K, que se corresponden con los tamaños pequeños, mediano y grande respectivamente. Un pequeño inconveniente de estas tuberías es que pueden dar cierto olor al agua. Las tuberías de cobre y sus uso en las instalaciones hidrosanitarias presenta las siguientes características :

- A. Resistencia a la corrosión : presenta un excelente comportamiento frente a la totalidad de los materiales de construcción y de los fluidos a transportar, asegurando así una larga vida útil a la instalación.
- B. Se fabrica sin costura : por lo cual resiste sin dificultad las presiones internas de trabajo, permitiendo el uso de tubos de pared delgada e instalándose en espacios reducidos.
- C. Continuidad de flujo : debido a que su interior es liso y terso admite un mínimo de pérdidas por fricción al paso de los fluidos a conducir, manteniendo los flujos constantes.
- D. Facilidad de unión : los sistemas de soldadura capilar, y el de compresión, permiten efectuar con rapidez y seguridad las uniones de la tubería.
- E. La sencillez del proceso para cortar el tubo y ejecutar las uniones, así como la ligereza del material, permiten la prefabricación de gran parte de las instalaciones, obteniéndose rapidez y calidad en el trabajo, así como mayor control de los materiales pudiendo reducir los costos.

Por lo tanto, cuando se hacen evaluaciones se concluye que las instalaciones con tubería de cobre son mucho más económicas que con cualquier otro tipo de tubería, brindando mayor seguridad y confort al usuario.

#### **Tuberías, codos y accesorios:**

En las instalaciones de fontanería hechas con tubos de cobre podemos encontrar varios accesorios: los que sirven para la unión en frío y los de soldados por capilaridad, en el cual intervienen dos materiales que veremos en cuanto a las soldaduras más adelante: el decapante y el material de aporte.

La tubería de cobre puede ser utilizada en casi todas las instalaciones de fontanería como son:

Instalación de agua fría sanitaria

Instalación de gas y calefacción

Instalación de extinción de incendios

Dentro de las tuberías de cobre tenemos varias clases:

**Tuberías de Temple Rígido:** Las tuberías rígidas de cobre tienen la característica de ser ideales en la conducción de fluidos en las instalaciones fijas ; se fabrican 4 tipos, que nos ofrecen una gama de servicios que van desde las redes de drenaje o ventilación hasta redes de tipo industrial que conduzcan líquidos o gases a temperaturas y presiones considerablemente elevadas. Aquí es donde se clasifican en tubería tipo M: usadas en instalaciones hidráulicas de agua fría y caliente para los edificios y viviendas en general; Tuberías tipo L: que proporcionan más

## Tema 2. Instalaciones con tubería de hierro: Tuberías, codos y accesorios. Soldaduras e injertos.

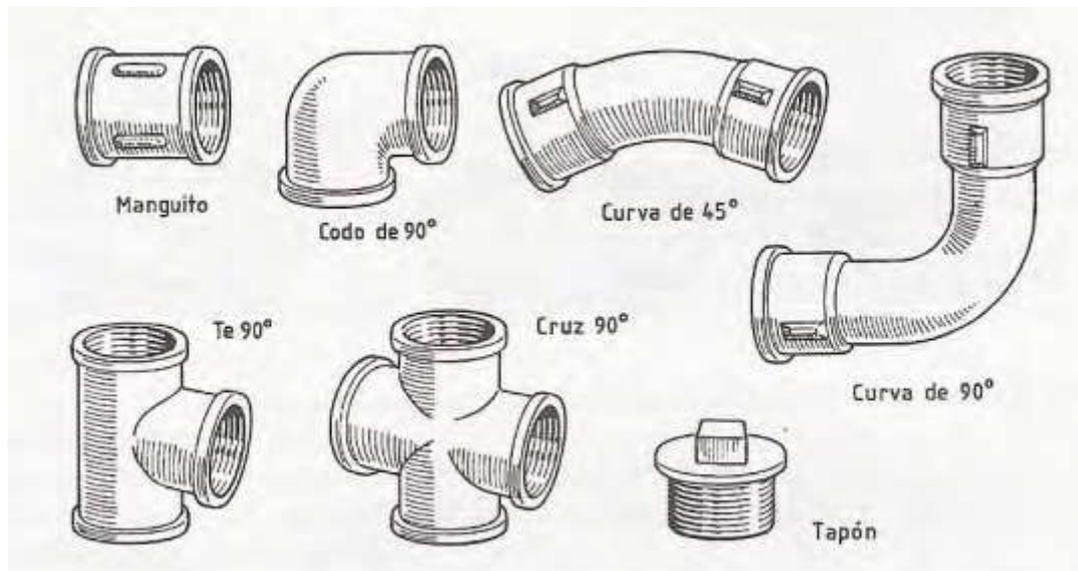
Vamos a ver las mismas características anteriores, pero con tubería de hierro. Dentro de estos tubos hay de varias clases:

**Acero (Hierro):** han sustituido a las de plomo, sobre todo en las instalaciones de agua caliente. Se tienen que cortar con sierras para metales. El acero es muy manejable para poderlo doblar y cortar y las tuberías de este material se fabrican con bajo contenido en carbono. Hay de tres clases:

- Acero galvanizado: El galvanizado es un proceso de tratamiento del metal mediante el que se previene que el mismo se oxide. Este tipo de tratamiento suele emplearse en las tuberías de entrada y salida de agua de los hogares. Aunque hoy en día tiende a sustituirse el galvanizado por tuberías PEX. Debido, sobre todo, al menor coste y mayor durabilidad de estas últimas.
- Acero inoxidable ( es más caro y por ello se usa muy poco)
- Acero Negro: no se usa para el agua de consumo humano, su principal uso es para las instalaciones de calefacción. Para poder ser usado en las instalaciones de agua de consumo humano se le protege con una capa superficial pasando a ser el acero galvanizado.

### **TUBERIAS DE ACERO GALVANIZADO Y ACCESORIOS:**

Este tipo de tubería está fabricado en acero soldado longitudinalmente y protegido interior y exteriormente con un recubrimiento galvanizado, conforme a la Norma UNE EN 10240. Es muy utilizada en instalaciones de agua de consumo humano. Su recubrimiento tiene la misión de proteger la tubería contra oxidaciones y corrosiones, asegurando así las propiedades organolépticas del agua que recorre el circuito.



La tubería de acero galvanizado se fabrica en formato de barras rígidas de 5 ó 6 m de longitud, pudiendo curvarse en frío (mediante curvadoras) para la mayoría de sus diámetros. Asimismo, los accesorios para las uniones roscadas se fabrican en fundición maleable y extremos roscados, protegidos igualmente con un recubrimiento galvanizado, de conformidad con la Norma UNE EN 10242.

### **SOLDADURAS E INJERTOS DE ACERO GALVANIZADO:**

### **Tema 3. Instalaciones con tuberías plásticas: Tipos y características. Injertos y uniones. Accesorios y soldadura.**

Dentro de las tuberías usadas en las instalaciones de fontanería y saneamiento, existe la posibilidad de instalar en tubos de plástico. Hay de diferentes clases, siendo diferenciadas por el material de fabricación de estas:

Plástico:

#### **Tuberías de PVC**

Hoy en día pueden encontrarse tuberías de este tipo de plástico en diferentes diámetros de acuerdo con los estándares de fontanería. Se utilizan sobre todo para la conducción de agua a presión. No se recomiendan para el agua caliente, ya que las altas temperaturas pueden deformar el tubo de plástico e incluso derretirlo si son lo bastante altas. VAMOS A VERLAS MAS DETALLADAMENTE EN EL PRÓXIMO TEMA.

#### **Tuberías de CPVC (Policloruro de vinilo clorado)**

En realidad, se trata de un tipo de plástico derivado del PVC que se distingue por su color amarillo (el PVC suele ser blanco o gris claro). La mayor diferencia con este, y también la ventaja que tiene sobre él, es que CPVC sí es resistente a temperaturas altas. Por tanto, puede transportar agua fría y también caliente. Como su diámetro externo es parecido al de las tuberías de cobre, el CPVC es viable para más usos que el PVC.

#### **Tuberías de polietileno reticulado (PEX)**

A partir del etileno (materia prima del PE) y siguiendo un proceso especial, llamado reticulación, se puede llegar a conferir unas mejores propiedades a la tubería de PE. Es el caso de aquella de polietileno reticulado (PEX). Este proceso consigue que, a menor espesor de pared, las presiones de trabajo sean mayores. El resultado es un tubo flexible, de sección próxima a la del cobre, pero considerablemente más barato y fácil de colocar. A fin de evitar la corrosión de los elementos metálicos de las instalaciones de calefacción, se suele tratar exteriormente de modo que adquiere una barrera anti-oxígeno.

Aunque nacieron en los lejanos años 20, su uso se está haciendo más popular ahora. Comparten las características del CPVC y además son resistentes a temperaturas mucho más altas. Por eso es frecuente encontrarlas en instalaciones de calefacción y calderas. No se emplean para la conducción de gases.

Las tuberías de PEX se unen mediante sistemas mecánicos. Uno de ellos es mediante casquillo corredizo sobre la superficie exterior del tubo. Previamente a introducir el accesorio en el tubo, se habrá abocardado éste. El casquillo se desplaza mediante una prensa de montaje sobre el tubo.

Otro sistema es el que emplea mordaza para comprimir el casquillo, en torno al accesorio. Este es el sistema de accesorios de compresión radial (press fitting).

#### **Tuberías de Poli butileno (PB)**

Es una tubería, en apariencia, muy parecida a la de PEX. Es igualmente flexible, por lo que se emplea mucho en sistemas de superficies radiantes. También se dota de barrera anti-oxígeno y sus presiones de trabajo son de 6 bares a 90°C. La unión a los accesorios se suele realizar mediante manguitos de compresión, con junta y tuerca, pudiendo ser tanto de plástico como de metal. En cualquier caso, son recuperables.

## Tema 4. Instalaciones con tuberías de PVC. Circuitos de desagüe. Accesorios y soldadura.

Las tuberías de PVC se diferencian entre las que son usadas para el agua potable llamadas PVC a presión, y las destinadas a evacuación, es decir, los desagües.

Los tubos utilizados en las redes de evacuación no sufren las altas presiones de las redes suministradoras, sin embargo, deben ofrecer gran resistencia a los agentes corrosivos a los que son sometidos. El tubo de PVC para evacuación presenta condiciones óptimas contra la corrosión.

Los tubos de PVC y en general, los fabricados con materiales plásticos presentan la ventaja de no ser conductores de electricidad, por el contrario, son buenos aislantes, con lo cual se evitan daños que puedan producirse de encuentros accidentales con corrientes eléctricas que circulan por los terrenos adyacentes.

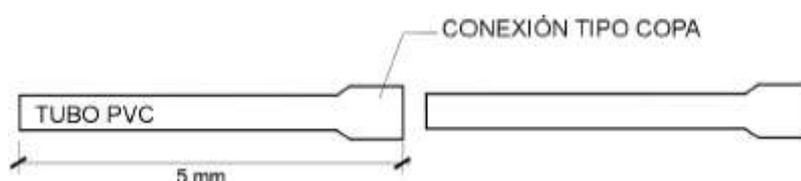
La fabricación de tuberías y accesorios con uniones encoladas, o pegadas, cumplen la Norma UNE 1329.

Estas tuberías son utilizadas para vertidos de agua que no superen los 790 centígrados, puesto que a partir de esta temperatura comenzarían a deformarse. En viviendas nunca se vierte agua a esa temperatura, pero es bueno saberlo ya que, en laboratorios y sitios específicos como purgas de vapor, estas temperaturas se pueden llegar a superar. Las aguas evacuadas muy calientes requieren de una tubería especial y el calor debe ser recuperado para fines de ahorro energético.

A continuación, se refleja una tabla de tuberías de PVC evacuación, según la Norma UNE 1329.

Los tubos se fabrican en largos de 3 y 5 metros y vienen provistos de boca tipo copa en uno de los extremos, que puede servir como unión entre tubos.

| DIÁMETRO EXTERIOR | ESPELOR MÍNIMO |
|-------------------|----------------|
| 32 mm             | 3 mm           |
| 40 mm             | 3 mm           |
| 50 mm             | 3 mm           |
| 75 mm             | 3 mm           |
| 90 mm             | 3 mm           |
| 110 mm            | 3,2 mm         |
| 125 mm            | 3,2 mm         |
| 160 mm            | 3,2 mm         |
| 200 mm            | 3,9 mm         |
| 250 mm            | 4,9 mm         |
| 315 mm            | 6,2 mm         |



(Tubería de PVC evacuación comercializada y conexaso tipo copa)

## **Tema 5. Instalaciones con tuberías PPE. Circuitos de riego y distribución de agua. Accesorios y montaje.**

En el tema 3 ya hemos estado viendo todas las clases de tubos de plástico que existen para la distribución de aguas, y hemos visto las indicadas en este tema.

El polietileno es un material flexible y fácilmente manejable, que se comercializa en rollos de distinta longitud, lo que facilita su instalación, que se puede realizar de forma mecanizada. Su elevado precio frente a las tuberías de PVC hace que se empleen normalmente hasta diámetros de 50 milímetros. Las tuberías de PE son las más utilizadas para el riego localizado ya que no se deterioran por la acción del sol, por lo que pueden instalarse a la intemperie, además tienen gran resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones en su interior. En el mercado se encuentran tuberías de polietileno de diferentes densidades y cada una tiene su propia normativa:

- PE de baja densidad (PE 32). Norma aplicable: UNE 53-367-90.
- PE de media densidad (PE 50B). Norma aplicable: UNE 53-131-90
- PE de alta densidad (PE 50A). Norma aplicable: UNE 53-131-90

Lo que diferencia a cada uno de estos tipos son sus características de dureza, resistencia y flexibilidad, siendo las tuberías de PE de baja densidad más flexibles y blandas que las de alta densidad, que por el contrario presentan una mayor resistencia a las altas temperaturas y a los productos químicos. Las más utilizadas en jardinería son las tuberías fabricadas en polietileno de baja densidad.

### **CIRCUITOS DE RIEGO**

En los sistemas de riego podemos encontrar dos sistemas diferentes: el riego localizado y el riego por aspersión.

La conducción del agua desde la toma o boca de riego hasta los emisores se realiza a través de las tuberías de la red de distribución. La unión entre estas tuberías para el montaje de la red y su adaptación a la forma de la zona a regar se lleva a cabo mediante las piezas especiales. Por otro lado, la evacuación de un exceso de agua en la zona de raíces cuando el drenaje natural no es capaz de ello, se realiza a través de un sistema de tuberías o drenes que constituyen la llamada red de drenaje.

Las tuberías que forman parte de la red de distribución suelen nombrarse según su categoría, siendo la primaria la que parte de la boca o toma de riego, y secundarias y terciarias las que reparten el agua hasta los sectores de riego en que se divide el jardín. Las tuberías portadoras de los emisores de riego reciben el nombre de laterales de riego, en el caso de riego localizado, y ramales de aspersión, en el caso de riego por aspersión.

La calidad de las tuberías de una instalación de riego está íntimamente relacionada con el adecuado funcionamiento de la misma. Existen unas normas de calidad específicas para cada material, las normas UNE; otro distintivo de calidad es la certificación AENOR, que garantiza que las tuberías que la obtienen cumplen una normativa determinada, más estricta que las normas UNE. Las tuberías que cumplen las normas de calidad son marcadas cada uno o dos metros, según se trate de PE o PVC respectivamente, con una serie de características:

- Identificación del comerciante o marca comercial.
- Presión nominal (en MPa).
- Referencia del material.
- Año de fabricación.
- Diámetro nominal (en mm).
- Espesor (en mm).
- Referencia a la norma UNE que cumple o certificación AENOR (según el caso)

## Tema 6. Grifería: Tipos y características. Colocación y reparación. Llaves de paso y válvulas.

Para la sustitución o manipulación de un grifo lo primero que ha de hacerse es cerrar las llaves de paso del cuarto húmedo en el que se va a trabajar.

Los grifos pueden ir instalados sobre el aparato sanitario donde se montan (lavabos, fregaderos) o directamente en tomas empotradas en la pared (bañeras y duchas).

En el primer caso la alimentación de agua fría y caliente se efectúa conectando los tubos o racores, según modelos a los grifos de pared, usando las piezas de empalme, tuercas, juntas y arandelas necesarias.

Al conectar las tuberías a los grifos debe tenerse en cuenta que el agua caliente quede situada en el grifo del lado izquierdo, visto éste por la parte frontal.

En los casos de batería empotrada el conjunto se empotra en la pared quedando las bocas al descubierto para el montaje de los grifos y del soporte para el caño de salida. La mezcla del agua se efectúa en el interior de la citada pieza, llamada batería, obteniéndose por la salida la temperatura deseada.

El caño de salida está dotado de un dispositivo que le permite efectuar movimientos giratorios a voluntad del usuario. Como en el caso anterior, siempre el agua caliente a la izquierda de la instalación.

La grifería tradicional de “un solo agua” con rueda de accionamiento y cierre por zapata o cueros en la actualidad ha sido desplazada por la grifería monomando, que consigue reunir en una sola pieza o cuerpo, todas las operaciones necesarias para regulado del caudal, así como la mezcla para obtener la temperatura deseada en el caño de salida. De cualquier manera, son muchos los sitios en los que sigue quedando grifería tradicional, incluso instalada actualmente con fines decorativos. Vamos a ver

### Grifería monobloque:

El monobloque es una grifería más moderna donde se ubica la instalación de agua caliente y agua fría en un mismo grifo, sustituyendo a los anteriores en los que estaba por separado. Se caracteriza por estar formada por un cuerpo sólido sobre el cual van montados los grifos de paso y el caño de salida. Esta disposición permite efectuar la mezcla de agua caliente con la fría dentro del cuerpo del grifo obteniendo una sola salida a la temperatura deseada.

La grifería de este tipo, diseñada para su aplicación en fregaderos, dispone de sistema de montaje que permite el caño de salida un movimiento giratorio para poder alcanzar todos los puntos del fregadero o los dos senos del mismo según el tipo instalado.

Se introduce el grifo por el agujero del fregadero colocándole arandela de goma entre el cuerpo del grifo y el fregadero, y por medio de una arandela y una tuerca se consigue el apriete correcto sobre el fregadero fijando el cuerpo del grifo.

La alimentación de agua fría y caliente se efectúa de la forma siguiente: Del interior del cuerpo del grifo salen dos tubos conectando cada uno de ellos a su grifo correspondiente, llamados latiguillos. Sobre cada tubo debe fijarse la alimentación correspondiente, utilizando la pieza de empalme o machón, tuercas, racores, juntas y arandelas.

Al conectar las tuberías a los grifos debe tenerse en cuenta que el agua caliente quede situada en el grifo del lado izquierdo, visto éste por la parte frontal. Esto se hace así porque normalmente el mando de los grifos se hace con la mano derecha y al estar situado el mando de agua caliente en el lado izquierdo, no se actúa en el mismo por instinto, sino que hay que variar el movimiento y así sabemos que es caliente.

1º.: se cierran las entradas de agua caliente y fría, y se abre el grifo para liberar la presión y comprobar que se vacía del todo.

## Tema 7. Elevación de agua: depósitos, bombas y motores eléctricos. Esquemas de elevación.

El suministro de agua de los edificios debe de garantizar una presión y un caudal determinados para su buen uso. Muchas veces esta presión y caudales no llegan lo suficientemente altos por lo que se reduce su suministro. Para evitar estas pérdidas de caudal y de presión existen los métodos de elevación de agua, como son la colocación estratégica de los depósitos, las bombas y los motores eléctricos.

La altura de elevación describe la altura máxima a la que puede elevar una bomba el agua, 10 m de altura de elevación son equivalentes a aprox. 1,0 bar de presión.

Vamos a ver los factores que influyen en el suministro del agua:

### PRESION DEL AGUA:

Para evaluar el comportamiento de un líquido como el agua, debemos considerar la presión.

La presión es una fuerza aplicada por unidad de superficie.

Veamos como ejemplo un cuerpo sólido de 400 Kg de masa, que con una fuerza de aceleración debida a la gravedad igual a  $9,8\text{m/s}^2$  (redondeando:  $10\text{ m/s}^2$ ), tiene un peso (o ejerce una fuerza) de  $4000\text{ kg}\cdot\text{m/s}^2 = 4000\text{ N} = 400\text{ kp}$  sobre el suelo, apoyado sobre una superficie con una base de  $200\text{ cm}^2$ . Éste ejercerá una presión sobre el suelo de :

$$P = \text{Peso/Superficie} = 400\text{ kp}/200\text{cm}^2 = 2\text{ kp/cm}^2$$

La Presión, en un líquido, puede interpretarse como la fuerza que ejerce el líquido contra las paredes del recipiente que lo contiene.

Esta fuerza depende de dos factores:

Altura : la altura del líquido desde el punto en que se mide la presión.

El peso del líquido que esté por sobre ese punto, será el que ejerza la fuerza.

Densidad: la densidad del líquido.

El peso del líquido varía en función de su densidad. De esta manera, veremos que habrá mayor presión cuando el líquido sea mercurio que cuando sea agua.

La presión no depende de la forma del recipiente sino de la altura del líquido.

Incompresibilidad : los líquidos son incompresibles: Cuando se aplica una presión en un punto del líquido ésta se transmite a todos los puntos del líquido por igual. En una tubería llena de agua, si se aplica presión al inicio de la misma, ésta se extiende por igual por encima del punto de acometida del edificio.

Si la presión no es suficiente para elevar el agua desde el punto de la toma hasta el punto más alto del edificio, siempre es posible agregar presión al sistema instalando una bomba a un depósito repartidor.

### Medición de Presión:

La presión, generalmente, se mide en Atmósferas.

Una atmósfera equivale a la presión ejercida por 1 kg de fuerza sobre  $1\text{ cm}^2$  de superficie.

## **Tema 8. Seguridad en la distribución del agua: Reducción de presión.**

El agua potable suministrada a tu casa por empresas privadas o municipales se distribuye a una determinada presión, que estas compañías son responsables de asegurar. La presión media de distribución suele ser de 3 bares.

Esta presión es necesaria para el buen funcionamiento de la red y permite disponer de agua en los pisos de los edificios.

Si no hay suficiente presión, los grifos sólo gotearán, tu lavadora o lavavajillas no funcionará o, aún peor, ni siquiera llegará agua a los pisos altos del edificio... Si hay demasiada presión, toda la instalación sanitaria se resentirá. El calentador de agua, los electrodomésticos y todas las tuberías se dañarán... La presión del agua es un parámetro importante a tener en cuenta.

### **Equipos de regulación y control**

Para medir, regular y controlar eficazmente la presión del agua, existen diferentes sistemas disponibles:

- Reductores de presión: cuando se necesita reducir la presión del agua que se distribuye en el hogar. La presión de los reductores generalmente viene ajustada de fábrica;
- Válvula reductora de presión, o manorreductor, se utiliza para reducir la presión de agua distribuida en la red, cuando ésta es demasiado alta o varíe, según haya mayores o menores consumos en diferentes horarios del día. Al reducir la presión a un valor de funcionamiento normal (las válvulas son reductores ajustables) evitará daños y proporciona una regulación homogénea. La diferencia con un reductor de presión es que el diseño del manorreductor es menos sensible a los cambios en la presión de entrada y ofrece una presión de funcionamiento prácticamente constante.
- Bombas de refuerzo (grupos de presión, o grupos de sobreelevación) y accesorios, se usan para subir la presión de agua, cuando la presión que entra en tu casa no es suficiente;
- Manómetros son muy útiles para leer y controlar en tiempo real la presión del agua - graduada en bares o en PSI-, siendo 3 bares una presión de distribución estándar;
- Limitadores de presión, también llamados interruptores de presión o presostatos. Los interruptores se conectan automáticamente cuando detectan un nivel alto de presión, y se detienen cuando se llega al nivel correcto. Así, desvían el exceso de presión a un tercer circuito o tanque de presión, por ejemplo, la salida de la bomba, etc.

REDUCTOR DE PRESION:



A veces la presión del agua distribuida es demasiado alta para utilizarla normalmente. Si la presión es demasiado alta, los riesgos son importantes: Fugas, roturas, aparatos dañados, etc.

## **Tema 9. Fontanería y aparatos sanitarios. Montaje y mantenimiento.**

La instalación de fontanería es muy amplia y abarca varios conceptos. Es el conjunto de instalación que se encarga de distribuir y conducir el agua por todo el edificio. Dentro de este conjunto encontramos varias instalaciones:

- Desagües
- Agua fría sanitaria
- Agua caliente sanitaria
- Saneamiento

### Agua fría:

Es la instalación que distribuye el agua fría sanitaria desde la alimentación interior del edificio hasta cada uno de los aparatos de consumo o gasto.

Los elementos constituyentes de esta instalación son:

-Acometida: Tubería que enlaza la red general de distribución de agua con la instalación interior del edificio.

-Llave de toma: Colocada en la red general y que da paso a la acometida.

-Llave de registro: Situada en la vía pública en la tubería de acometida.

-Contador: Aparato para medir los consumos del usuario.

-Llave de paso general: Ubicada tras el contador y enlaza la acometida con la red interior.

-Válvula de retención: Colocada tras la llave de paso general impide el retorno de aguas hacia el contador.

-Depósito: Recipiente de almacenamiento de agua para alimentación al grupo de presión.

-Grupo de presión: Equipo hidroneumático que proporciona la presión necesaria a cada uno de los puntos de la instalación interior.

-Tubería de alimentación: Enlaza la llave de paso general con el depósito y grupo de presión.

-Instalación interior: Comprende el conjunto de canalizaciones vertical (montantes) y horizontal (tendidos) que llevan el agua desde el grupo de presión o tubería de alimentación, en su caso, hasta los diferentes locales húmedos que reparten y distribuyen el fluido hasta cada uno de los aparatos de consumo. Dentro de la instalación interior encontramos:

- la columna o montante, o también denominado ascendente, y une la salida del contador con la derivación interior particular.
- Llave de paso del abonado: se coloca sobre el ascendente o montante en un lugar accesible al abonado.
- Derivación particular: sale del ascendente, entrando por un lugar superior a cualquiera de los aparatos instalados, manteniéndose en posición horizontal en ese nivel.

-Fluxores: Son dispositivos mecánicos de descarga manual de agua en inodoros. Tiene como fin, obtener mayor caudal de agua en menor tiempo.

Agua caliente sanitaria individual: Comprende la instalación de agua caliente desde el aparato generador de la misma hasta los aparatos de consumo en locales húmedos, cocinas, vestuarios, etc. En el caso del código técnico de edificación que veremos al final de este tema, se la denomina ACS.

## **Tema 10. Producción de agua caliente: Instalaciones. Acumuladores. Consumo. Distribuciones.**

El agua caliente sanitaria es la conocida como ACS. Es el agua caliente destinada a consumo humano y que ha sido calentada anteriormente. Lo normal es que esta instalación proceda también de la propia instalación de agua fría y de distribución del edificio o vivienda. Para calentar el agua en las instalaciones ACS tenemos dos opciones: el sistema de producción instantánea y el sistema con acumuladores.

El sistema instantáneo es el que calienta el agua según la vayamos a usar y a demanda. Entre los sistemas más habituales estarían los calentadores de gas o eléctricos o las calderas murales mixtas. Con este sistema se evita un mayor coste energético al no tener que acumular el agua, aunque al activarse cada vez que es demandada puede elevar el coste energético.

El diseño de los intercambiadores se condiciona según el momento de máxima demanda de la instalación y son sistemas que requieren de bombas en el circuito primario para hacer circular el agua de los colectores a los intercambiadores.

Una de las desventajas de este sistema es que solo puede alimentar un punto de consumo a la vez o dos cuando son de poco caudal.

El sistema por acumulación de ACS consiste en unos acumuladores, que como su nombre indica acumulan el agua caliente y la almacenan. Consiste en unos depósitos que mantienen el agua caliente, hasta que vaya a usarse.

En este tema vamos a ver el sistema de acumulación, tal y como nos solicitan, y en el próximo tema vamos a estudiar la primera clase: calentadores y termos de agua caliente.

### SISTEMA DE ACS POR ACUMULACION:

Una característica de la producción de ACS por acumulación es que puede utilizarse en instalaciones individuales (para una sola vivienda) o para muchos usuarios (sistema colectivo) como comunidades de vecinos, hoteles, hospitales, etc.

Dentro de este tipo de sistema, existen dos clasificaciones de producción por acumulación: Acumulación e Interacumulación.

#### Diferencia entre acumulador e interacumulador

Los acumuladores almacenan el agua caliente que se ha producido en un intercambiador externo para que pueda ser usada posteriormente. Aísla el calor producido por cualquier medio para poder utilizarlo después y se basa en la alternancia de ciclos de carga (por la noche normalmente) y ciclos de descarga (por el día normalmente ya que hay más uso del ACS).

A diferencia de los acumuladores, los interacumuladores no sólo acumulan agua, sino que también son capaces de calentarla para su posterior uso. Para poder producir agua caliente sanitaria necesitan estar conectados a una fuente de calor externa: caldera de gas, captador solar, estufa o caldera de biomasa... El aparato dispone de un intercambiador del calor integrado en su interior en forma de serpentín, haz tubular o doble envolvente que actúa para el calentamiento del depósito.

## **Tema 11. Calentadores y termos de agua caliente: Instalación, características y funcionamiento.**

Tanto los calentadores como los termos destinados al agua caliente sanitaria sirven para lo mismo, aunque su funcionamiento y energía utilizadas son las que determinan que clase de instalación de ACS vamos a usar.

Los calentadores y los termos son casi iguales, la diferencia entre ellos es que los termos mantienen el agua caliente durante un periodo de tiempo considerable, mientras que los calentadores solo calientan el agua al instante y cuando hace falta para su uso. Normalmente los calentadores son de gas y los termos son eléctricos. Los calentadores de luz existen, pero consumen muchísimo, por lo que no se considera nunca su instalación.

En líneas generales, un termo eléctrico de mediana capacidad es más aconsejable para viviendas con dos o tres personas cuyo consumo de agua no sea muy elevado y para segundas viviendas (donde no va a tener un uso tan frecuente), mientras que el calentador a gas es una opción más adecuada para viviendas con mayor número de personas.

Pero vamos a analizar cada uno de ellos para que puedas hacerte una idea más precisa de cómo funcionan y cuáles son sus ventajas:

### **CALENTADOR A GAS**

Al igual que el termo eléctrico, su funcionamiento es muy sencillo: al abrir el grifo, el agua sube y pasa por encima de una serie de quemadores que se encargan de calentarla. Con este sistema, el agua se calienta solo en el momento en el que va a ser utilizada.

Las ventajas del calentador a gas son también importantes:

- ✓ Permite disponer de agua caliente de forma ilimitada.
- ✓ Como el gas es más económico que la electricidad, hay un mayor ahorro.

En este caso, el agua no sale caliente nada más abrir el grifo. Hay que esperar un rato y su temperatura puede variar.

Además, es necesario un caudal mínimo de agua para que se ponga en marcha y requiere una instalación de gas, así como un mayor número de revisiones precisamente por este motivo.

Los calentadores de gas utilizan el gas para calentar el agua que se va a consumir, mediante intercambio de calor. El gas es el combustible que hará posible que la llama del quemador se encienda.

El funcionamiento del calentador se basa en un circuito sencillo: Cuando encendemos un grifo, el gas enciende la llama y el agua fría entra en el calentador circulando por dentro del serpentín. Una vez calentada, es distribuida por el circuito de tuberías hasta su punto de salida.

### **CALENTADOR INSTANTANEO DE GAS:**

Al abrir el grifo de agua caliente, se provoca automáticamente la apertura de la válvula, que da paso al gas a los quemadores, los cuáles se encienden por la llama piloto, la cual previamente ha de estar encendida para que un dispositivo de seguridad termoeléctrico mantenga abierta la válvula que es la primera que debe dar el paso para que el gas circule.

El calor que desprenden los quemadores, una vez encendidos, es absorbido por el agua que circula por el serpentín, calentándose ésta de una manera continua, según va saliendo para el consumo.

## **Tema 12. Calefacción: Tipos de calefacción. Normas oficiales de instalación.**

### **Combustibles.**

Existen varias clases de calefacción. Se clasifican fundamentalmente por el tipo de combustible que utilicen para calentar. Veamos los tipos de calefacción:

#### **CALEFACCION ELECTRICA:**

La electricidad es convertida en calor a través de un aparato eléctrico. Así, dentro de cada calefactor eléctrico hay una resistencia eléctrica por la que pasa la corriente. Esta corriente eléctrica convierte la electricidad en calor. Los aparatos de calefacción eléctrica siguen este principio, con la única diferencia en cuanto al método por el cual proporcionan el calor a la vivienda.

#### **Tipos de calefacción eléctrica**

- ✓ **Sistemas de radiación:** Los que más se utilizan son los de radiación por suelo y techo. Funcionan con intercambiador de calor o son suministrados mediante la electricidad. Al encenderlos, un sistema radiante en la casa hace que la corriente fluya mediante material conductor de calor que a su vez calienta el suelo o pared. En suelo el calor se extiende en el aire, y después se extiende a través de un proceso de convección. El calor comienza del suelo al techo consiguiendo crear una temperatura balanceada en los habitáculos.
- ✓ **Convección forzada:** calentadores de gas, conectores eléctricos, acondicionadores de aire de ciclo inverso y la mayoría de los calefactores móviles suelen utilizar un ventilador que fuerza la entrada de aire a un calentador, que se calienta y es devuelto al exterior como aire caliente. Su desventaja: el ventilador hace ruido cuando está encendido, y hay que andarse con ojo si se encuentran cerca de los muebles. Suelen ser recomendados para calentar en poco tiempo áreas cerradas, y deben ser tratados con sumo cuidado.
- ✓ **Radiación (radiadores eléctricos):** calientan antes los objetos que el aire. Suele ser más efectivo para mucha gente que otros tipos por este motivo. No hacen ruido, pero también son peligrosos si hay objetos cerca, debido a una falta de protección de sobrecalentamiento y un intenso enfoque en un punto de la salida. Resulta adecuado para proporcionar calefacción individual de forma inmediata en habitaciones grandes donde no se suelen realizar demasiadas actividades humanas.
- ✓ **Calentadores por convección:** el calor procede de un proceso de conducción, que se suele ir al techo, lo que lo hace recomendable a la hora de calentar un área cerrada. Es más seguro que otros, pudiéndose dejar encendido por largos periodos de tiempo sin riesgo, y además no hace ruido.

#### **CALEFACCION RADIANTE:**

Están extendidos y son populares debido a su confortabilidad a la hora de calentar las viviendas. Pueden resultar eficientes en cuanto al uso de su energía, con lo que contribuyen a reducir el consumo energético de nuestra casa. Funcionan a través de un proceso que es conocido como radiación o transferencia directa de calor a una superficie fría. Los encontramos en distintos formatos, divisibles en dos tipologías: radiadores (compuesto por uno o varios paneles) y suelo radiante (más tecnológico, pero con mayor complejidad de instalación debido a la necesidad de obra).

Funcionan al brindar calor de manera directa al suelo o a los paneles en las paredes o techos. Existen tres tipos (los detallamos a continuación), cuya diferencia básica está en el tipo de instalación requerido. Lo vemos: