

Fontanería y saneamiento

Volumen I: Conceptos básicos e
introducción a las instalaciones de
suministro de agua en edificación

Santiago Durán Montejano

2ª edición: julio 2008

© Santiago Durán Montejano
© Fundación Laboral de la Construcción
© Tornapunta Ediciones, S.L.U.
ESPAÑA

Av. Alberto Alcocer, 46 B Pª 7
28016 Madrid
Tél.: 91 398 45 00 Fax: 91 398 45 03
www.fundacionlaboral.org

ISBN OBRA COMPLETA: 978-84-96945-59-3
ISBN VOLUMEN I: 978-84-96945-75-3

Depósito Legal: BI-2226-08

ÍNDICE		Objetivos generales del curso	5
	UD1	El oficio en las instalaciones de fontanería	7
	UD2	Física I. Conceptos básicos	27
	UD3	Física II. Dinámica de fluidos y dilatación térmica	59
	UD4	Herramientas en fontanería	79
	UD5	Conceptos básicos sobre interpretación de planos	117
	UD6	El agua: captación y suministro	141
	UD7	Fontanería básica. Introducción a las instalaciones de fontanería	163
	UD8	Suministro de agua en la edificación	181
	UD9	Tuberías y accesorios	203
	UD10	Válvulas, componentes y accesorios	227



OBJETIVOS

- Conocer las características principales del oficio de fontanero.
- Estudiar las unidades que se utilizan en el Sistema Internacional (S.I.), las magnitudes fundamentales y las magnitudes derivadas.
- Adquirir conocimientos básicos de hidráulica.
- Entender el funcionamiento y las diferentes características de las herramientas más importantes utilizadas en los trabajos de fontanería, tanto en instalación como en reparación.
- Valorar la importancia de la interpretación de planos en el desarrollo del oficio de fontanero.
- Adquirir unos conocimientos básicos sobre la composición del agua suministrada.
- Conocer el tipo de instalaciones de fontanería de forma general.
- Analizar cómo se realiza la distribución de agua en los edificios.

- Reconocer las características y las utilidades de las tuberías de acero, de cobre y de plástico.
- Recopilar todo tipo de material referido a la valvulería, componentes y accesorios que alberga una instalación de fontanería.

UD1

ÍNDICE		Objetivos	8
		Mapa conceptual	9
	1.1	 Introducción	10
	1.2	La calidad en el trabajo	11
	1.3	Planificación y organización del trabajo	13
	1.4	Las instalaciones de fontanería dentro del proceso constructivo	14
	1.5	Normativa que regula el proceso constructivo	21
		 Resumen	23
		 Terminología	25

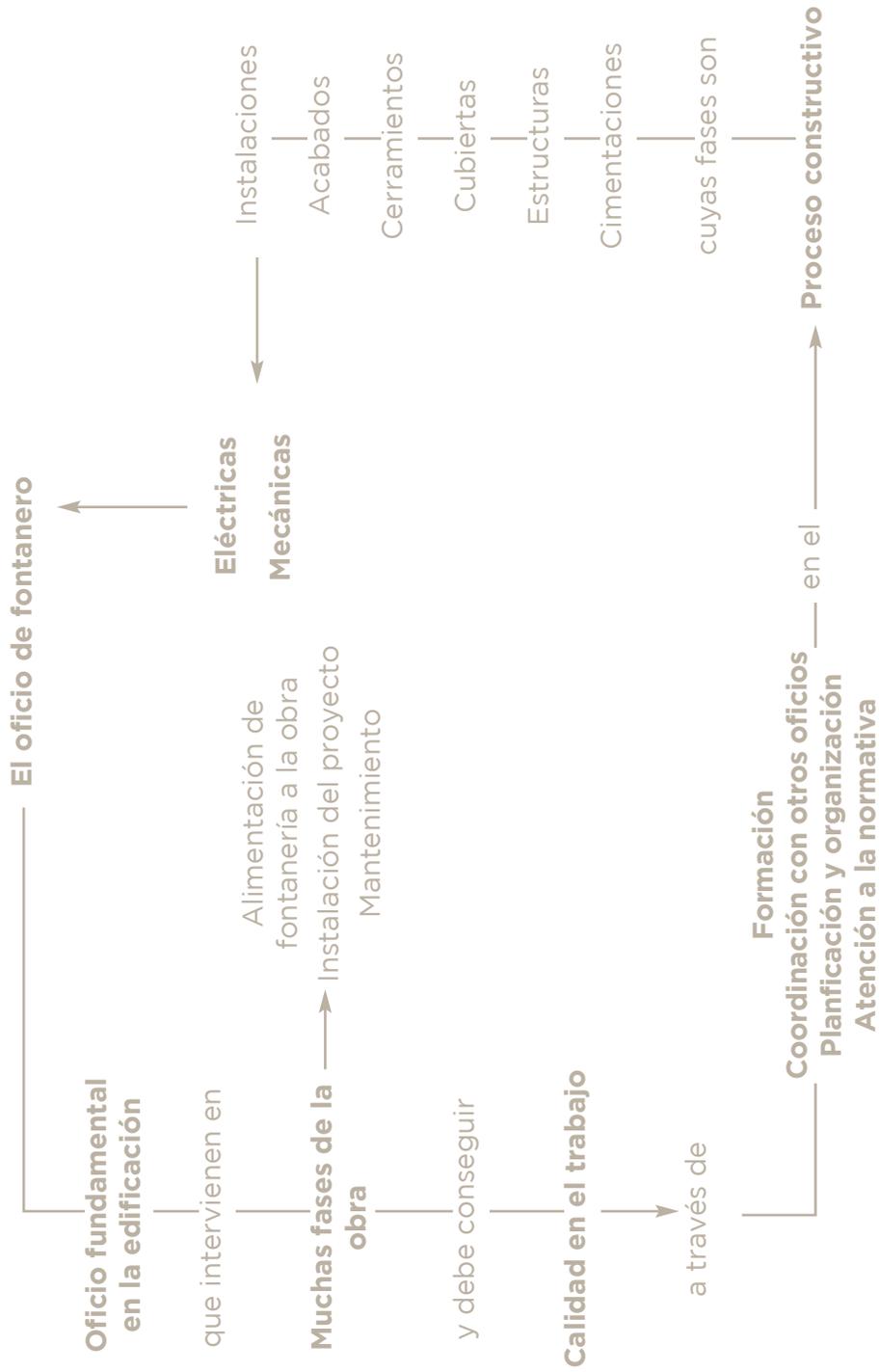


OBJETIVOS

Al finalizar esta unidad didáctica, el alumno ha de ser capaz de:

- Conocer las características principales del oficio de fontanero.
- Valorar las complejidades que entrañan las actividades de fontanería.
- Entender los criterios elementales para planificar el trabajo.
- Aprender la importancia de organizar el puesto de trabajo.
- Encuadrar las instalaciones de fontanería dentro del proceso constructivo.
- Identificar los principales sistemas constructivos.
- Evaluar la importancia de prestar atención a observar toda la normativa que regula el proceso de obra.

MAPA CONCEPTUAL



1.1 INTRODUCCIÓN

Hoy en día la profesión de fontanería engloba una serie de tareas que entrañan una cierta complejidad.

No se concibe ningún edificio en el que no exista una instalación de fontanería. El fontanero es un profesional cuya presencia se hace necesaria en el inicio de la construcción de un edificio. Es el encargado de instalar la **acometida** imprescindible para hacer posible la existencia de un suministro de agua en la obra de tipo provisional que servirá para elaborar por ejemplo, ciertos materiales de construcción como morteros, cementos, cales, pastas, pinturas, etc.

Recuerda

El fontanero es un profesional cuya presencia es necesaria desde el inicio de la construcción de un edificio.

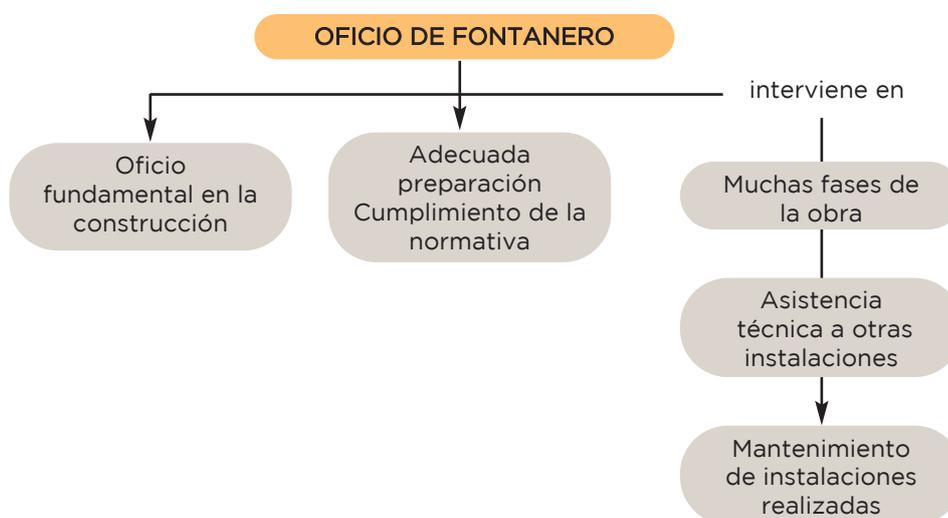
Además de estar presente en muchas de las fases de la obra, el fontanero ha de planificar y llevar a cabo la instalación de fontanería del edificio que hará posible su habitabilidad.

Otra de sus tareas consiste en ofrecer su asistencia técnica a otras instalaciones como pueden ser las de climatización, ACS (Agua Caliente Sanitaria) y sistemas contra-incendios.

Por último, y fuera del contexto de la obra, un fontanero debe tener conocimientos suficientes para llevar a cabo el mantenimiento de las instalaciones.

Recuerda

El fontanero ejerce un oficio fundamental en la construcción que exige unos conocimientos y una preparación específicos.



Es de suma importancia que todas sus actividades se realicen aplicando los reglamentos y las normas de prevención y seguridad establecidos, ya que no se debe olvidar que, tanto el trabajo con agua como su posterior utilización conllevan riesgos de daños a la salud tanto del trabajador como de los futuros usuarios.



Figura 2.

Los trabajos de fontanería exigen contemplar serias normas de seguridad

Con este itinerario formativo se puede ir adquiriendo paulatinamente los conocimientos que, en primer lugar, facultan para ser un buen ayudante de fontanero, que es la categoría más básica, obviando la de peón. Después, gradualmente se puede ir adquiriendo la capacitación de otras categorías profesionales, con la posibilidad de presentarse a los cursos oficiales impartidos por entidades de formación autorizadas, que permiten acceder a las titulaciones profesionales legalmente reconocidas.

1.2 LA CALIDAD EN EL TRABAJO

Uno de los grandes retos de la formación en el sector de la construcción es mejorar la calidad de los procesos y de los resultados del trabajo de un colectivo que, tradicionalmente, no ha contemplado este aspecto entre sus objetivos primordiales.

Todos los profesionales que forman parte del proceso constructivo deben asumir este interés por dignificar y mejorar el proceso y el resultado final del trabajo en la construcción. Deben tomar conciencia de lo importante que es desarrollar correctamente sus tareas.

Uno de los grandes retos que debe perseguir el sector de la construcción y, por tanto, el colectivo de fontaneros, es mejorar la calidad en la ejecución de todas sus actividades.

Recuerda



En este sentido, el fontanero debe tener en cuenta que su trabajo forma parte de un proyecto más amplio. Es de suma importancia que coordine sus actuaciones con las de los otros profesionales, a fin de optimizar el acabado final de la obra.

Ejemplo

En la ejecución de una vivienda, el fontanero ha de realizar su trabajo antes de que se realicen los acabados: enlucido de yeso, pintura, alicatados, etc., ya que si no es así, al realizar las **rozas** para ocultar las tuberías, estropearía dichos acabados.

Para adquirir los conocimientos que hacen posible mejorar la calidad, resulta imprescindible que el profesional reciba una adecuada formación. De esta manera, el trabajador podrá tener acceso a información sobre nuevas técnicas, nuevos materiales y nuevas formas de trabajo.



Figura 3.

Operario técnico manejando datos en un ordenador

El fontanero no sólo debe realizar bien su labor, sino que debe estar al día en los avances tecnológicos. Además, debe integrar su tarea con la de los demás profesionales, a fin de no entorpecer el proceso constructivo, mejorar las condiciones de trabajo, propiciar la seguridad de la obra y alcanzar los resultados esperados en el proyecto.

1.3 PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Para la realización de cualquier tarea es muy importante reflexionar sobre cómo y qué se va a necesitar para poder llevarla a cabo.

Antes de realizar un viaje, se suele pensar qué cosas se necesitan llevar, cuál es el mejor momento para realizarlo, qué medio de transporte utilizar, el tiempo que se va a dedicar a dicho viaje, etc.

Ejemplo
←

Esto, que en muchas ocasiones se realiza de forma inconsciente, si se le presta atención y se plasma objetivamente por escrito, se convierte en planificación.

En todos los oficios, si se quiere tener éxito, es necesario realizar una correcta planificación y organización del trabajo.

En una profesión como la de fontanero se requiere también una buena organización del trabajo. Esto equivale a tener en cuenta:

- en qué momento se interviene en la obra,
- en qué orden se van a realizar las tareas,
- qué materiales se necesitan y en qué cantidad,
- cuándo se necesita la asistencia de profesionales de otros oficios,
- cuándo se debe prestar ayuda a otros profesionales,
- y qué ritmo de trabajo se debe llevar, a fin de acabar en la fecha acordada.

Si previamente se ha reflexionado sobre todos estos aspectos, es posible que la ejecución del trabajo se desarrolle de manera más grata y los resultados sean los esperados.

Sin embargo, no se debe olvidar que tal reflexión no ha de ser individual, sino que además debe estar coordinada con las de los profesionales de los otros oficios y en consonancia con el proyecto de obra.

El fontanero ha de organizar y planificar correctamente su trabajo. Esta planificación debe realizarse coordinadamente con el resto de profesionales que intervienen en la obra.

Recuerda
●



Figura 4.

Operario técnico soldando piezas en obra

Se debe tener en cuenta que el fontanero siempre partirá en su trabajo de un proyecto bien desarrollado y calculado y que, coordinando sus actividades con el resto de profesionales que intervienen en una obra, podrá prever posibles dificultades en la ejecución de su instalación, como por ejemplo: pasos por huecos, cruce con otras tuberías, conductos, cables, etc.

1.4 LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA DENTRO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Para poder hacerse una idea del gran número de profesionales que intervienen en una obra, se presenta a continuación un esquema de los diferentes oficios de la construcción. La partida de fontanería aparece en negrita dentro del cuadro de instalaciones.

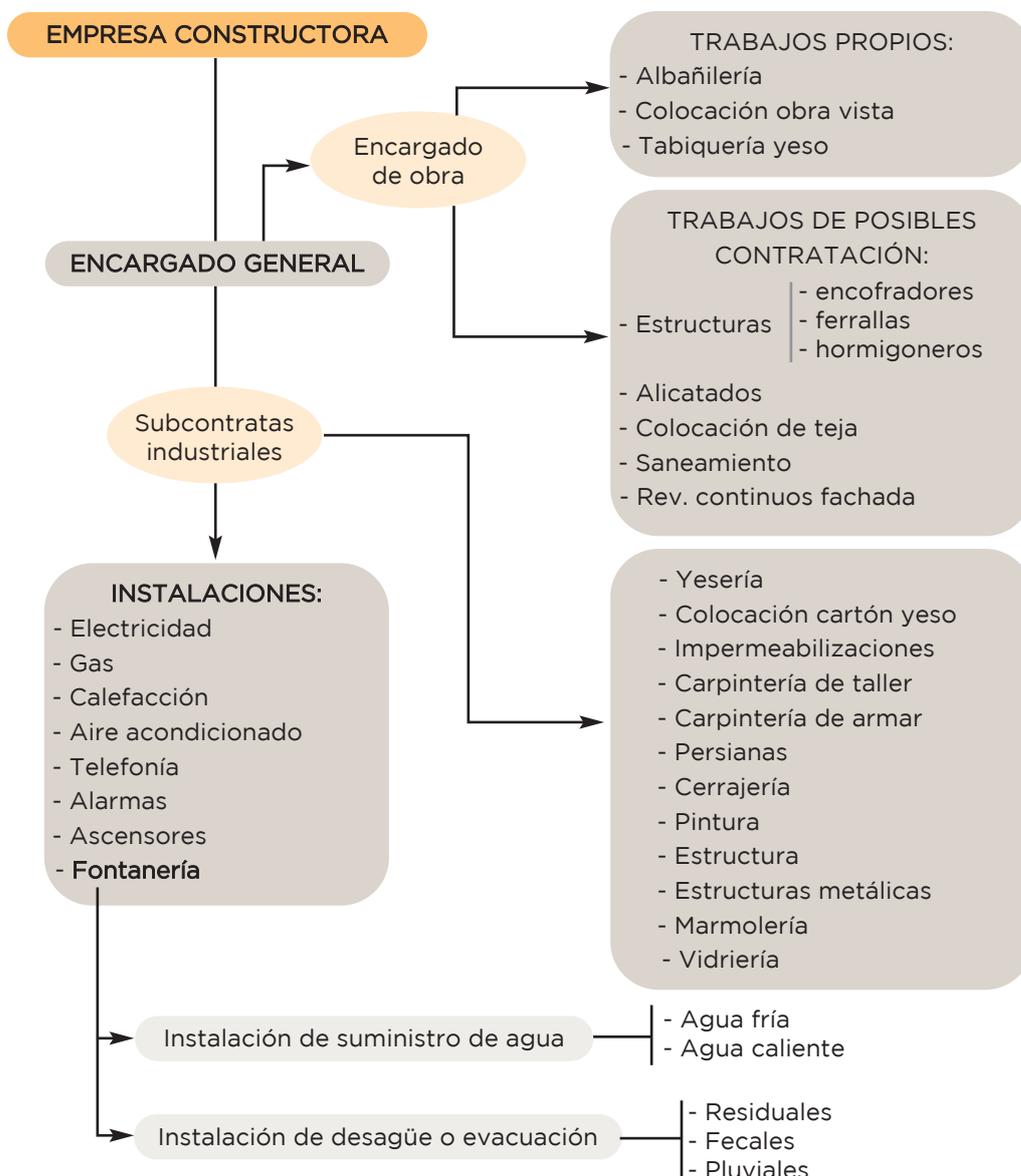


Figura 5. Los oficios en la construcción

Las instalaciones de fontanería están incluidas dentro de las llamadas **subcontratas industriales**. Este grupo incluye una serie de industrias que requieren habilidades muy concretas de sus operarios, cuya adquisición necesita de una formación específica.

Un fontanero precisa de unos conocimientos muy específicos para realizar su trabajo que nada tienen que ver con los que necesita por ejemplo un montador de estructuras metálicas para desempeñar sus tareas. De ahí la especialidad de estos oficios.

Ejemplo ←

Dada la íntima relación que existe entre los trabajos de fontanería y de la construcción, es necesario conocer, de manera global, los elementos que intervienen en la construcción de un edificio.

Ejemplo

Cuando haya que intervenir en la instalación de fontanería de un edificio, será necesario que el fontanero coordine su trabajo con el encargado y demás personal del sector de la construcción. De igual manera, tendrá que consultar los planos correspondientes a dicha obra. Es, por tanto, imprescindible que conozca los elementos constructivos que componen el edificio.

A continuación se describe de manera general los sistemas constructivos que constituyen el edificio, para así obtener una visión de conjunto.

1.4.1 Sistemas constructivos

Reciben el nombre de sistemas constructivos los conjuntos de elementos que colaboran entre sí para realizar una determinada función. Se comprende mejor esta definición con un ejemplo práctico.

Ejemplo

Para lograr la función de separar el espacio interior del exterior de un edificio, intervienen los sistemas de cerramientos verticales y horizontales, los cuales están formados por diversos elementos como pueden ser **muros exteriores**, **forjados**, cimentación, **tabiques interiores**, ventanas, puertas, etc.

Recuerda

Los sistemas constructivos son los conjuntos de elementos que colaboran entre sí para realizar una determinada función.

Los diversos sistemas constructivos se integran entre sí a fin de lograr que el edificio cumpla con las funciones para las que se ha previsto su construcción.

Los sistemas constructivos más importantes son:

• Cimentaciones

Es el sistema constructivo que une el terreno a la parte estructural del edificio, siendo el responsable de la sujeción del edificio, evitando que éste se hunda. Por poco que ceda el edificio, si una parte del mismo se apoya más que el resto, las deformaciones pueden ser excesivas y provocar la aparición de grietas.



Figura 6.

Pilares sobre la cimentación de un edificio

• Estructura

El sistema estructural es la parte del edificio cuya función es soportar todos los esfuerzos a los que se halla sometido y transmitirlos hasta el sistema de cimentaciones.

Gracias a este sistema, el edificio soporta el peso de sus diferentes partes así como de otras posibles acciones (ej: nieve acumulada, empuje del viento, posible terremoto, etc.).



Figura 7.

Sistema estructural de un edificio

• Cerramientos verticales

Este sistema está formado por el conjunto de elementos que componen las fachadas del edificio, y que cumplen la doble función de aislar y proteger. Los elementos principales son: muros, tabiques, puertas y ventanas.

- **Cubierta o cerramiento horizontal**

Es el componente del edificio, cuya función es protegerlo contra los agentes meteorológicos como la lluvia, la nieve, el calor, etc. Es una función que en gran medida se logra a través del sistema de cubrición del edificio.



Figura 8.
Imagen de sistema de cubierta de un edificio

- **Acabados**

Se entiende por acabados todos aquellos trabajos que se realizan en la fase final de la construcción de una obra.

Dentro de este sistema se incluyen elementos constructivos como los **pavimentos** o los **revestimientos** de paramentos tanto verticales como horizontales.

Ejemplos de acabados son los trabajos de alicatado, pintura, puesta de baldosas, plaquetas, etc.

- **Instalaciones**

Las instalaciones constituyen básicamente todas las redes de energía y de servicios con los que debe dotarse a un edificio para su correcto funcionamiento y habitabilidad.

Se trata de redes tales como: electricidad, fontanería, gas, calefacción, aire acondicionado, sistemas de seguridad y protección contra incendios.

Dentro de las instalaciones de fontanería se encuentran las de suministro de agua fría y caliente y las de saneamiento. Estas últimas incluyen las redes de evacuación del agua ya utilizada, así como la recogida de agua de lluvia de las cubiertas y de las terrazas denominada red de aguas pluviales.

Las instalaciones constituyen el sistema constructivo en el que trabajar el fontanero. A continuación se detallan algunos aspectos básicos, comunes a todo tipo de instalaciones, que es necesario conocer.

Los sistemas constructivos que componen el edificio son cimentaciones, estructura, cerramientos verticales, cubierta o cerramiento horizontal, acabados e instalaciones. Dentro de estos sistemas, el fontanero trabaja en el correspondiente a instalaciones.

Recuerda

1.4.2 Instalaciones. Conceptos básicos

En general, todas las instalaciones pueden incluirse en dos grupos:

- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones mecánicas.

Las instalaciones eléctricas son las que se rigen por las leyes de la física eléctrica. En ellas intervienen todos los componentes relacionados con la electricidad: redes, automatismos, motores eléctricos, mecanismos, etc. Estas instalaciones se encuentran reguladas por una normativa específica.

Las instalaciones mecánicas son las que comprenden la vehiculación de fluidos (líquidos y gases) y en las que interviene, por tanto, la mecánica necesaria para ello. Al igual que en las instalaciones eléctricas, existe una normativa concreta que regula este tipo de instalaciones.

En el cuadro que se incluye a continuación, se resumen los principales tipos de instalaciones que pertenecen a la fontanería.

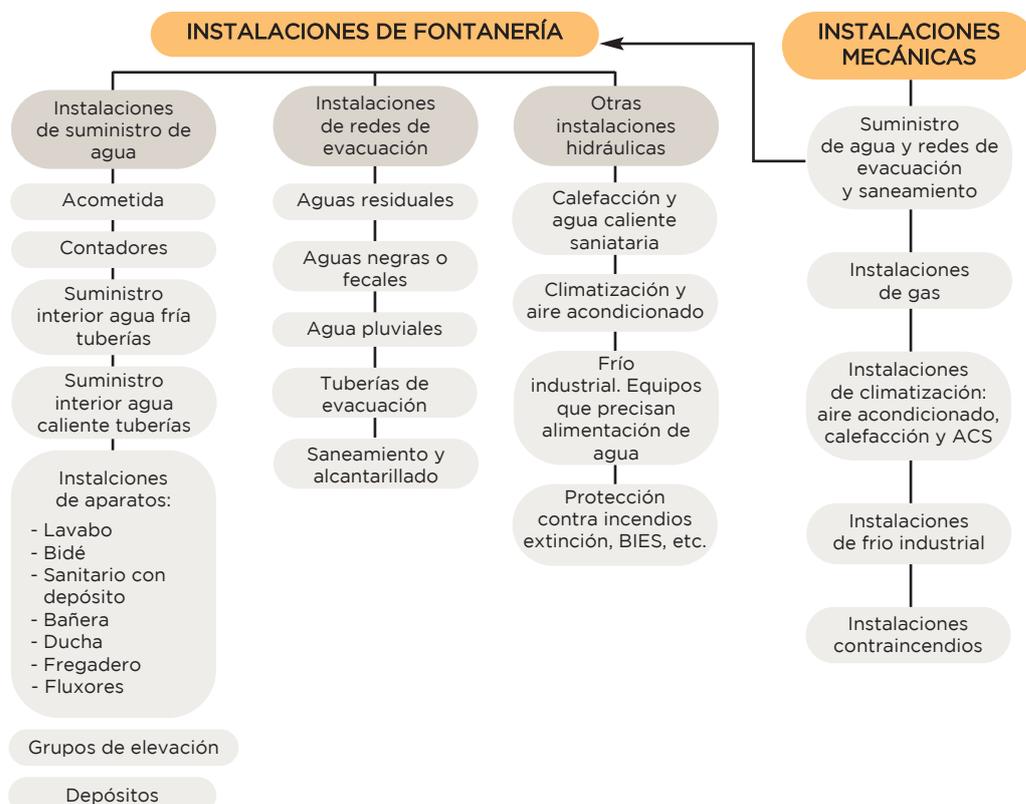


Figura 9. Instalaciones de fontanería

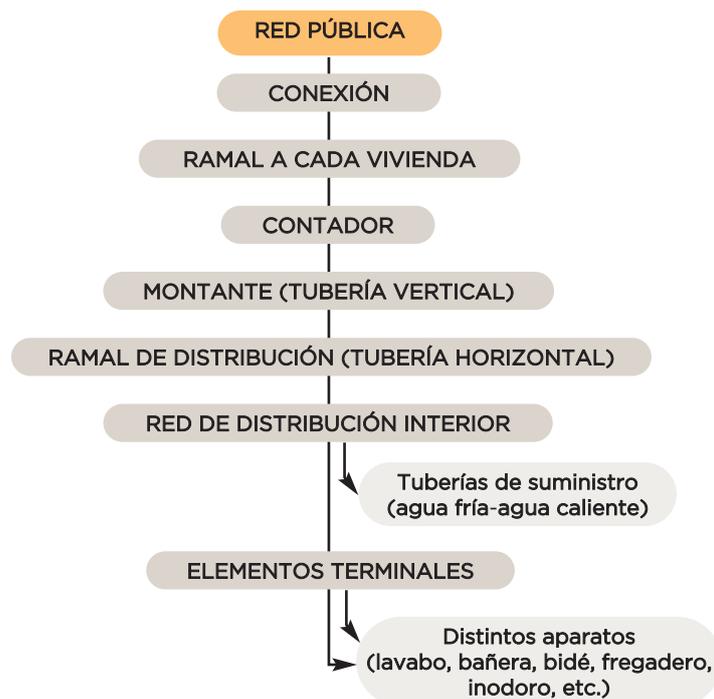
Todas las instalaciones, en términos generales, se caracterizan por ser instalaciones de distribución hacia el interior, sin embargo, existen algunos casos de instalaciones de evacuación hacia el exterior:

a. Instalaciones de distribución hacia el interior

Estas instalaciones tienen como función distribuir un fluido desde un punto de origen exterior, por regla general una red pública de distribución, hasta los diferentes puntos de consumo del edificio. Ejemplos de estas redes son las correspondientes a agua, gas o electricidad.

Las instalaciones de distribución tienen, generalmente, una serie de aspectos comunes:

- Conexión con la red pública de distribución y el ramal de entrada.
- La ramificación del ramal de entrada en diferentes conducciones que van a cada uno de los pisos del edificio.
- Elementos de medición, que registran la cantidad de **flujo** consumido (contadores).
- Una red de distribución interior en cada piso.
- Elementos seccionadores, como pueden ser las llaves de paso, válvulas generales, etc., que permiten interrumpir el paso del flujo a una parte de la red de distribución.
- Dispositivos terminales en los que el usuario aprovecha el flujo distribuido, como por ejemplo grifos, válvulas de interrupción, válvulas de regulación, etc.



Las instalaciones de distribución son aquellas que suministran un flujo desde un punto exterior hasta las diferentes partes del edificio donde ha de utilizarse. Este es el caso de las redes de energía eléctrica, agua, gas y calefacción.

Recuerda

b. Instalaciones de evacuación hacia el exterior. Saneamiento

Estas instalaciones funcionan de manera contraria a las de distribución, puesto que recogen el flujo producido en el interior del edificio para sacarlo fuera de él.

Este es el caso de las instalaciones de evacuación de aguas que pueden dividirse en:

- | | |
|--------------------------------|--|
| Aguas residuales. | Procedentes de bañeras, duchas, lavadoras, bidé, fregaderos y lavabos. |
| Aguas negras o fecales. | Procedentes de urinarios e inodoros o tazas. |
| Aguas pluviales. | Procedentes de la lluvia. |

Todas las instalaciones en general, y las de fontanería en particular se caracterizan por ser instalaciones de distribución hacia el interior, es decir distribuyen un fluido desde un punto de origen exterior hasta los diferentes puntos de consumo del edificio. Sin embargo, existen algunos casos de instalaciones de evacuación hacia el exterior, como es el caso de las instalaciones de evacuación de aguas residuales, aguas negras o fecales y aguas pluviales.

Recuerda

1.5 NORMATIVA QUE REGULA EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Todo el proceso de la construcción debe llevarse a cabo contemplando una serie de normas concretas.

Las instalaciones, sean del tipo que sean, al constituir un sistema constructivo del edificio, deben observar dichas normas aplicables al sector de la construcción.

Por tanto, el fontanero debe no solamente conocer cuáles son las normas específicas que regulan la ejecución de su trabajo, sino que además ha de saber aplicarlas. Un ejemplo de normativa que ha de conocer y cumplir es la Ley de PRL.

A lo largo de este **itinerario formativo** se van a ir aprendiendo las diferentes normas que es necesario cumplir para ejercer correctamente la profesión de fontanero:

- Normas básicas para las Instalaciones Interiores de suministro de agua (NIA).
- Código técnico de la edificación, que es de obligado cumplimiento.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), que son de carácter consultivo.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuyo cumplimiento es de gran importancia en el sector de la construcción.
- Normativa UNE (Unidad de Normativa Española).
- Normas particulares de las comunidades autónomas.

Recuerda

El fontanero, como parte integrante del sector de la construcción, debe conocer las normas generales que sean de aplicación en todo el proceso de la edificación. Además, debe conocer y saber aplicar aquellas normas concretas relacionadas con su actividad profesional.



RESUMEN

- Hoy en día no se concibe un edificio sin una adecuada instalación de fontanería.
- El oficio de fontanero resulta imprescindible en la construcción y requiere una preparación y una experiencia específicas para poder realizar todas las actividades propias de su ejercicio profesional.
- El oficio de fontanero tiene una gran trascendencia en el complejo sistema constructivo, ya que en una obra, siempre hay fontaneros que realizan instalaciones más o menos complicadas.
- El fontanero, al igual que los profesionales de otros oficios, ha de tomar conciencia de la importancia que tiene no sólo acabar bien sus tareas, sino desarrollarlas correctamente, mejorando la calidad de los procesos y de los resultados de sus trabajos. Para lograr dicha mejora en la calidad es imprescindible recibir una adecuada formación.
- Con el objetivo de evitar sorpresas, facilitar la actividad diaria y obtener los resultados esperados, es necesario organizar y planificar el trabajo. Esta planificación debe realizarse coordinadamente con el resto de profesionales que intervienen en la obra.
- Dada la íntima relación existente entre las instalaciones de fontanería y el proceso constructivo, es necesario que el fontanero tenga unos conocimientos básicos de los sistemas constructivos que componen el edificio: cimentaciones, estructura, cerramientos verticales, cubierta o cerramiento horizontal, acabados e instalaciones.

- Dentro de las instalaciones de fontanería se encuentran las de suministro de agua fría y caliente y las de saneamiento. Estas últimas incluyen las redes de evacuación ya utilizada, así como la recogida de agua de lluvia de las cubiertas y terrazas (aguas pluviales).
- Todas las instalaciones en general, y las de fontanería en particular se caracterizan por ser instalaciones de distribución hacia el interior, es decir distribuyen un fluido desde un punto de origen exterior hasta los diferentes puntos de consumo del edificio. Sin embargo, existen algunos casos de instalaciones de evacuación hacia el exterior, como es el caso de las instalaciones de evacuación de aguas residuales, aguas negras o **fecales** y aguas pluviales.
- En todo el proceso de la construcción y, por tanto, en el trabajo en instalaciones de fontanería, es necesario prestar especial importancia a la normativa vigente, tanto a las normas generales relacionadas con la construcción, como a las específicas relacionadas con la fontanería, con las instalaciones eléctricas y con las instalaciones mecánicas.
- Por tanto, el fontanero debe conocer cuáles son las normas específicas que debe cumplir en la ejecución de su trabajo y saber aplicarlas.



TERMINOLOGIA

Acometida de obra

Lugar por donde la línea de conducción del agua enlaza con la línea principal.

Fecal

Perteneciente o relativo al excremento intestinal.

Flujo

Acción y efecto de fluir. Caudal de un fluido.

Forjado

Cerramiento vertical de un edificio.

Itinerario formativo

Ruta que va a seguir el alumno para aprender una materia determinada.

Muro exterior

Pared o cerramiento vertical que separa el interior del exterior de un edificio.

Paramento

Cualquiera de las dos caras de una pared o de un muro.

Pilar

Especie de pilastra, sin proporción fija entre su grueso y altura, que se pone aislada en los edificios, o sirve para sostener otra fábrica o armazón cualquiera.

Revestimiento

Capa o cubierta con que se resguarda o adorna una superficie.

Roza

Surco o canal que se realiza en la cara exterior de una pared o un muro para ocultar conducciones eléctricas, tubería o cables de cualquier tipo.

Tabique interior

Pared de ladrillo de pequeño espesor para separar o dividir las dependencias de una vivienda o edificio.