

# Tarea 4

## Diseño de instalaciones de ventilación y saneamiento

### 4.1 Antecedentes y objetivos generales

Las sesiones cuarta y sexta de la asignatura (Instalaciones de ventilación y evacuación de aguas) tienen por cometido la recopilación de la normativa básica, descripción de la instalación y componentes y exposición de criterios de diseño que atañen a una red de ventilación y de saneamiento o evacuación, respectivamente, en una edificación.

El objetivo principal de esta tarea está asociado a la puesta en práctica de las herramientas proporcionadas en la sesión. Para ello, cada estudiante elaborará una propuesta de diseño de las redes de ventilación y evacuación de aguas en una vivienda unifamiliar.

Los resultados a proporcionar consisten en la determinación de caudales de aire y agua a evacuar, dimensionado de conductos y selección de ventilador en el caso de la instalación de ventilación.

Con esta tarea se pretende desarrollar la capacidad del estudiante para el cálculo y dimensionado de instalaciones de ventilación y saneamiento una vez expuestos los criterios de diseño técnicos y/o normativos.

## 4.2 Descripción de la instalación

La vivienda objeto de análisis es una vivienda unifamiliar de 3 alturas cuya superficie en planta es de 220,15 m<sup>2</sup> (Figura 4.1). Para un mayor nivel de detalle se adjunta a la tarea los planos de la misma en formato CAD (*Tarea4.dwg*). En este archivo se muestra la información relativa a dimensiones y número y distribución de estancias. **Todas las medidas necesarias para el cálculo se obtendrán de aquí.** En la planta baja (altura rasante) se ubican el hall, un despacho de trabajo, un baño (ducha, inodoro, lavabo y bidé) y la sala de estar. En la planta primera hay 3 habitaciones (una doble y dos individuales), 3 baños<sup>1</sup> y una habitación de invitados. La última planta está compuesta por espacios comunes (trastero) y una azotea plana transitable.

## 4.3 Criterios de diseño

### 4.3.1 Instalación de ventilación

El diseño de la instalación se regirá básicamente por los criterios expuestos en el Documento Básico de Salubridad DB HS 3 del Código Técnico de la Edificación (CTE). Podrá optarse por un sistema de ventilación híbrida o mecánica a criterio propio, si bien dadas las características de la vivienda lo razonable es que sea híbrida. En ese caso, la localidad donde se encuentra ubicada la vivienda se especifica en el archivo *Puntos de diseño.xlsx* adjunto a este guión. Los conductos serán de chapa galvanizada ( $\epsilon = 0,15$  mm) y de sección a elegir (circular, rectangular, ovalada, etc) siempre teniendo en cuenta que para secciones distintas a la circular deberá emplearse el diámetro equivalente<sup>2</sup>. En caso de optar por un esquema de ventilación mecánica, los conductos se diseñarán de acuerdo a un criterio de velocidad media no superior a 5 m s<sup>-1</sup>. Considerar una altura de 3 m entre forjados para la estimación de longitudes de los conductos verticales y estimar las pérdidas por accesorios como un porcentaje (20-30%) adicional de la pérdida en tramo recto.

<sup>1</sup>Aunque se puede observar en el plano, el baño junto a las escaleras está compuesto por bañera, inodoro, lavabo y bidé, el baño del pasillo por ducha, inodoro, lavabo y bidé y el baño de la habitación de matrimonio por bañera de hidromasaje, ducha, inodoro, 2 lavabos y bidé.

<sup>2</sup>El diámetro hidráulico  $D_h$  permite conocer el diámetro de un conducto no circular de sección de paso  $S$  que provocará la misma pérdida de carga lineal que un conducto circular de diámetro  $D = D_h = A/P$ , para la misma velocidad  $v$ . En el caso de los conductos rectangulares  $a \times b$ , la expresión general del diámetro hidráulico es  $D_h = 4 \frac{A}{P} = \frac{2ab}{(a+b)}$ . El diámetro equivalente  $D_{eq}$  se define como el diámetro de un conducto circular que provocaría la misma pérdida de carga para el mismo caudal  $Q$ . Para conductos rectangulares,  $D_{eq} = 1,3 \frac{(ab)^{0,625}}{(a+b)^{0,25}}$ . Por tanto, para un método de dimensionado por rozamiento constante es más adecuado el empleo del diámetro equivalente.

### 4.3.2 Instalación de saneamiento

El diseño de la instalación se regirá básicamente por los criterios expuestos en el Documento Básico de Salubridad DB HS 5 del Código Técnico de la Edificación (CTE). La instalación se dimensionará atendiendo a criterios racionales. Esto es usando una estimación de caudales con sus pertinentes coeficientes de simultaneidad y dimensionando las tuberías mediante las ecuaciones de la hidráulica (Manning y Dawson-Hunter).

Cada cuarto húmedo tendrá su red de pequeña evacuación que se podrá diseñar con sifón individual o bote sifónico. La solución a proporcionar contemplará al menos dos bajantes de residuales (baño norte y zona baños sur/cocina) y tres de pluviales. En el plano se proporcionan dos arquetas para su conexión con las redes municipales de residuales y pluviales, ambas enterradas 45 cm bajo rasante. A criterio propio puede optarse por un sistema mixto si se considera oportuno (nótese que en este caso la unión de los colectores de residuales y pluviales se juntarán en una arqueta y de ahí se enlazará con la red municipal). Las longitudes máximas permitidas, pendientes y porcentajes de llenado de diseño se obtendrán del DB HS 5 y/o de los criterios expuestos en clase. Una vez dimensionada la instalación de acuerdo al criterio racional, se compararán los resultados obtenidos con los resultados del método de unidades de descarga (UDs) citado en el DB HS 5 y se discutirán las diferencias obtenidas para la instalación objeto de estudio. Las conducciones de evacuación deberán proyectarse para cubrir las necesidades en la localidad<sup>3</sup> y en el material especificado por el profesor en el archivo del archivo *Puntos de diseño.xlsx* adjunto a este guión. Los tres materiales disponibles son PVC ( $n = 0,01$ ), fundición ( $n = 0,017$ ) y gres ( $n = 0,009$ ). Las Tablas 4.1, 4.2, 4.3 recogen los diámetros comerciales normalizados para conducciones de PVC, fundición y gres empleadas en saneamiento.

DN (mm)	50	63	75	90	110	125	160	200
D <sub>int</sub> (mm)	44	57	69	84	103,6	118,6	153,6	192,2

Tabla 4.1: Diámetros comerciales de conducciones de PVC para uso en instalaciones de evacuación, Norma UNE-EN 1329-1:1999.

DN (mm)	40	50	70	75	100	125	150	200
D <sub>int</sub> (mm)	48	58	78	83	110	135	160	210

Tabla 4.2: Diámetros comerciales de conducciones de fundición para uso en instalaciones de evacuación, Norma UNE-EN 877:2000.

<sup>3</sup>En el caso de la red de evacuación de pluviales se tomará la intensidad de lluvia especificada en el Apéndice B del DB HS 5.

DN (mm)	50	60	75	90	100	150	200	225
D <sub>int</sub> (mm)	46	56	69	86	96	146	195	219

Tabla 4.3: Diámetros comerciales de conducciones de gres para uso en instalaciones de evacuación, Norma UNE-EN 295-1:1999.

## 4.4 Resultados a proporcionar

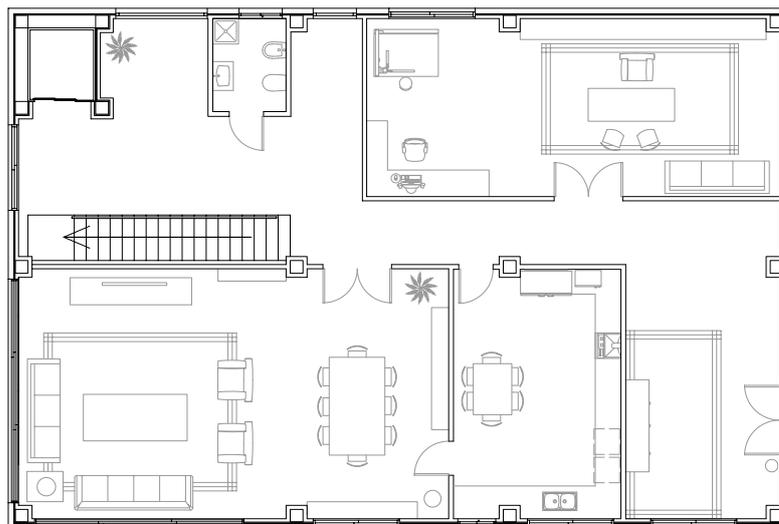
Debe proporcionarse los siguientes resultados para al red de ventilación:

1. Caudales de ventilación y sentido de circulación.
2. Superficies de admisión, paso y extracción.
3. Disposición y secciones conductos extracción.
4. Presión y caudal para selección del ventilador.

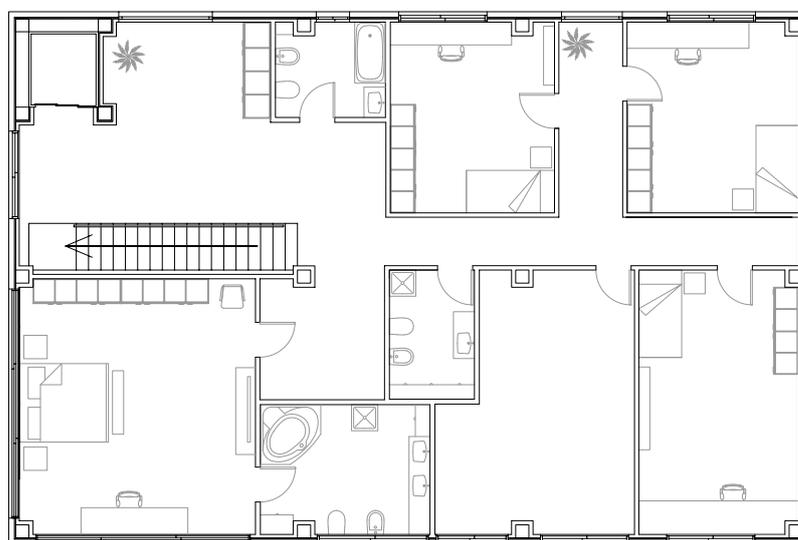
Debe proporcionarse los siguientes resultados para al red de saneamiento:

1. Trazado de la red de evacuación.
2. Parámetros de cálculo en cada tramo: caudal, diámetro, velocidad y grado de llenado.

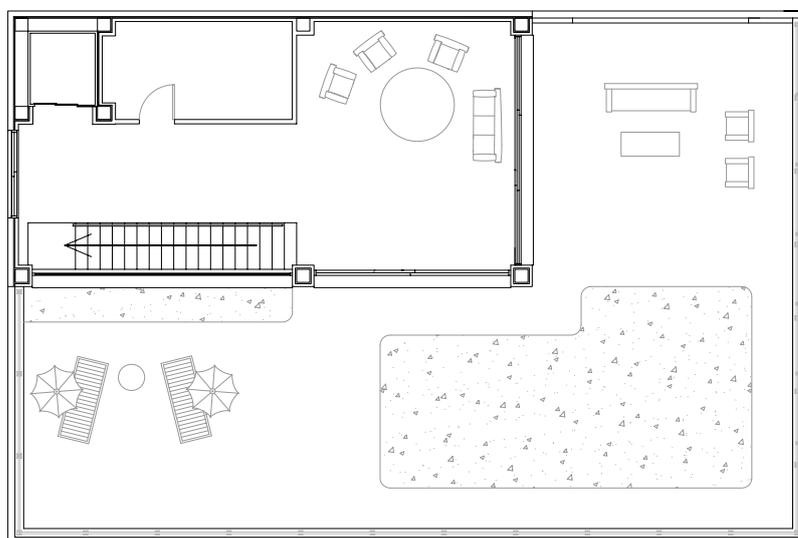
No se considera necesaria la entrega de los planos CAD con el trazado, sino que basta con indicar el trazado (por ejemplo sobre un documento pdf) y adjuntar una tabla con la relación de longitudes y diámetros, velocidades y profundidades de cada uno de los tramos.



(a)



(b)



(c)

Figura 4.1: Representación esquemática de la vivienda objeto de estudio. (a) Planta baja. (b) Planta primera. (c) Planta cubierta.