



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Proyecto de las instalaciones de suministro de agua,  
evacuación de aguas pluviales y residuales, y protección  
contra incendios para un hotel con una superficie  
construida de 2500 m<sup>2</sup> y 52 habitaciones situado en  
Valencia

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Mecánica

AUTOR/A: Savall Girau, Joan

Tutor/a: Fuertes Miquel, Vicente Samuel

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		INTRODUCCIÓ	

## RESUMEN

Este documento se trata de un trabajo fin de grado de un proyecto de un hotel urbano que dispone de 6 plantas con habitaciones, zonas de ocio e instalaciones de uso especial.

El proyecto consta de una descripción detallada siguiendo la normativa vigente de la implementación de tres instalaciones diferenciadas. Primero se resuelve la cuestión de suministro tanto de AFS como de ACS con su respectivo retorno. En segundo lugar, se trata la evacuación de aguas y por último se plantea una medida de protección válida contra incendios.

Todos los trazados han sido implementados mediante AUTOCAD, los cálculos se realizan con EXCEL y las comprobaciones de presiones, caudales y bombeos mediante EPANET.

### Palabras clave:

Hotel urbano, suministro de agua, instalaciones, evacuación de agua residual y pluvial, extinción de incendios.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		INTRODUCCIÓ	

## RESUM

Aquest document es tracta d'un treball fi de grau d'un projecte d'un hotel urbà que disposa de 6 plantes amb habitacions, espais d'esbarjo i instal·lacions d'ús especial.

El projecte consta d'una descripció detallada, fent seguir la normativa vigent, de la implementació de tres instal·lacions diferenciades. Primerament, es resol la qüestió del subministre d'AFS així com d'ACS amb el seu respectiu retorn. En segon lloc, es tracta l'evacuació d'aigües residuals i pluvials i darrerament es planteja una mesura de protecció vàlida contra incendis.

Tots els traços han sigut implementats mitjançant AUTOCAD, els càlculs es realitzen amb EXCEL i les comprovacions de presions, caudals i bombes mitjançant EPANET.

### Paraules clau:

Hotel urbà, subministre d'aigua, instal·lacions, evacuació d'aigua residual i pluvial, extinció d'incendis.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		INTRODUCCIÓ	

## ABSTRACT

This document is a final degree project of an urban hotel with 6 floors with rooms, leisure areas and special use facilities.

The project consists of a detailed description of the implementation of three different installations according to the current regulations. First of all, the related point of supplying both CWS and HWS with their respective water return is solved. Secondly, water evacuation is dealt with and finally, a valid fire protection measure is proposed.

All the layouts have been implemented using AUTOCAD, the calculations have been made using EXCEL and the pressure, flow and pumping tests were carried out using EPANET.

### Key words:

Urban hotel, water supply, facilities, wastewater and rainwater disposal system, fire suppression.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		INTRODUCCIÓ	

## ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

### 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA
- 1.2. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS
- 1.3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCEDIOS

### 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

- 2.1. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA
- 2.2. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS
- 2.3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCEDIOS

### 3. PLIEGO DE CONDICIONES


### 4. PRESUPUESTO

- 4.1. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA
- 4.2. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS
- 4.3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCEDIOS
- 4.4. PRESUPUESTO GLOBAL


### 5. PLANOS DEL PROYECTO

- 5.1. PLANOS GENERALES DEL HOTEL
- 5.2. PLANOS DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA
- 5.3. PLANOS DE INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS
- 5.4. PLANOS DE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

## ANEXO I. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS O.D. S. DE LA AGENDA 2030


 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

# MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

## ÍNDICE

1.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	8
1.1.1.	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	8
1.1.1.1.	PROYECTISTA.....	8
1.1.1.2.	SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	8
1.1.1.3.	TIPO DE EDIFICIO .....	8
1.1.2.	ANTECEDENTES Y OBJETO .....	9
1.1.3.	NORMATIVA APLICADA .....	9
1.1.4.	INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA SANITARIA .....	10
1.1.4.1.	ASPECTOS GENERALES .....	10
1.1.4.1.1.	Explicación y justificación de la solución adoptada.....	10
1.1.4.2.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AFS.....	12
1.1.4.2.1.	Compañía suministradora y presión existente en la red.....	12
1.1.4.2.2.	Número y clases de suministros.....	12
1.1.4.2.3.	Calidad del agua .....	16
1.1.4.2.4.	Protección contra retornos .....	17
1.1.4.2.5.	Mantenimiento.....	17
1.1.4.2.6.	Acometida.....	17
1.1.4.2.7.	Armario del contador general .....	19
1.1.4.2.8.	Ascendentes o montantes.....	19
1.1.4.2.9.	Grupos de bombeo.....	20
1.1.4.2.10.	Separaciones respecto de otras instalaciones .....	21
1.1.4.2.11.	Ahorro de agua.....	21
1.1.4.2.12.	Pruebas y ensayos de la instalación .....	21
1.1.5.	INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA .....	22
1.1.5.2.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ACS .....	22
1.1.5.2.1.	Consumo de agua .....	22
1.1.5.2.2.	Retorno y prevención de legionelosis .....	22
1.1.5.2.3.	Pruebas y ensayos de la instalación .....	23
1.1.6.	SOFTWARE.....	23
1.1.7.	BIBLIOGRAFÍA.....	24

 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	


## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.1.1. Situación de la parcela .....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 1.1.2. Esquema de la instalación de suministro de aguas .....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 1.1.3. Esquema de líneas, nudos y suministros planta segunda .....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 1.1.4. Esquema de líneas, nudos y suministros planta tipo .....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 1.1.5. Esquema de líneas, nudos y suministros planta baja.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 1.1.6. Esquema instalación filtro doble.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 1.1.7. Esquema acometida.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 1.1.8. Cuarto de bombas del hotel.....</i>	<i>20</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.1.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 1.1.2. Número y tipo de suministros por planta.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 1.1.3. Tamaño armario del contador general CTE .....</i>	<i>19</i>



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

## 1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

### 1.1.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

#### 1.1.1.1. PROYECTISTA

Nombre o Razón Social:	Joan Savall Girau
DNI:	21799226X
Grado:	Ingeniería Mecánica

#### 1.1.1.2. SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El emplazamiento donde se encuentra el edificio al cual se le pretende realizar la instalación de agua fría sanitaria y agua caliente sanitaria es en una zona del barrio del Cabañal. En la calle de la Mediterrània N° 49C (Valencia).

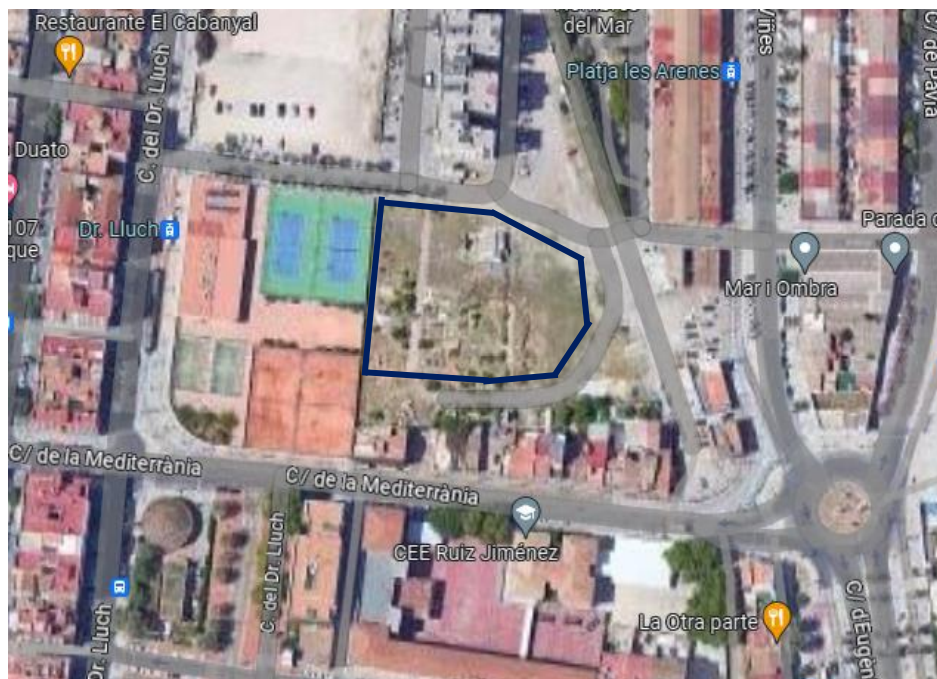



Figura 1.1.1. Situación de la parcela.

Fuente: Google Maps®.

#### 1.1.1.3. TIPO DE EDIFICIO

Consta de un edificio que estará destinado al uso de hotel urbano disponiendo así de una planta baja y seis plantas adicionales con habitaciones y gimnasio en la segunda planta. Se dispondría en la planta baja de 4 baños de carácter público, dos para hombres y dos para mujeres, con dos inodoros y un lavamanos en cada uno de ellos, una lavandería con 4 lavadoras, el cuarto de bombas, la recepción, despachos y el comedor para huéspedes. Las plantas tipo

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

serían la primera y de la tercera a la sexta, hallando en ellas 9 habitaciones con baño individual en cada una de ellas, dicho baño dispone de ducha, lavamanos e inodoro. La segunda planta consta de 7 habitaciones como las anteriormente especificadas y de un gimnasio, el cual dispone de dos baños pequeños, cada uno con un inodoro y un lavamanos. Todas las plantas del edificio están conectadas mediante ascensor y escaleras y además se dispone de una escalera de emergencia en la parte norte del hotel. Cada planta posee poco menos de 347m<sup>2</sup> siendo el total de hotel 2395m<sup>2</sup> contando con la terraza solo transitable para mantenimiento que posee en la primera planta. No se dispone de sótanos y la cubierta del hotel es inclinada.

### 1.1.2. ANTECEDENTES Y OBJETO

Se va a llevar a cabo la redacción de un proyecto técnico trabajo fin de grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Valencia en el cual se desarrollará en profundidad las instalaciones de fontanería, así como sus componentes y consecuentes cálculos de acuerdo con el CTE DB HS4 por tal de demostrar las competencias conseguidas durante todo el grado y mayormente la asignatura de Instalaciones de Fluidos en la Edificación. Se desarrollará para ello dos partes diferenciadas de Agua Fría Sanitaria y Agua Caliente Sanitaria con las especificaciones requeridas para el caso de un Edificio de uso residencial público.

### 1.1.3. NORMATIVA APLICADA

Para la redacción del proyecto se ha tenido en consideración la legislación que se cita a continuación y que es vigente en el momento de la elaboración de este.

- Código Técnico de la Edificación: Documento Básico HS-4 “Suministro de agua”.
- Norma UNE-EN 1717:2001. Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo.
- Norma UNE-EN 149292. Diseño, cálculo y selección de Equipos de Presión para instalaciones interiores de edificación.
- Norma UNE-EN 806-1:2001. Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

- Norma UNE-EN 806-2:2005. Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios. Parte 2: Diseño.
- Norma UNE-EN 806-3:2007. Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios. Parte 3: Dimensionamiento de las tuberías.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011. Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia. Aprobada en 2004.
- UNE 149202:2013, Abastecimiento de agua. Instalaciones de agua para el consumo humano en el interior de los edificios. Equipos de presión.

#### 1.1.4. INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA SANITARIA

##### 1.1.4.1. ASPECTOS GENERALES

##### 1.1.4.1.1. Explicación y justificación de la solución adoptada.

Considerando que la red de suministro de aguas en el punto de entrega consta de 25 mca y teniendo en cuenta las pérdidas de carga calculadas en el correspondiente apartado de cálculo para cada línea o aparato, se llega a la conclusión de que no se puede abastecer al edificio con la presión dada y por ello se va a disponer necesariamente de dos redes diferenciadas.

- **Abastecimiento directo:** Con la presión dada por el ayuntamiento será posible dotar de agua potable a la planta baja y la primera planta del hotel asegurando

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

así que a cualquier aparato le llega el mínimo exigido en el CTE de 10 mca. En concreto en el punto más desfavorable, que se trata de la ducha más lejana de la primera planta, llega una presión de 14.5 mca y en el punto más favorable no se excede el máximo de 50 mca ya que la presión en la red es inferior.

- Abastecimiento mediante grupo de sobreelevación:** Alimentará desde la segunda planta a la sexta. Constará de dos bombas de velocidad variable más otra de reserva con aspiración directa de la red. Dicho grupo poseerá dos calderines y elementos de seguridad tales como válvulas antirretorno, válvulas de corte, de alivio o desagües. El punto más desfavorable será una ducha de la sexta planta la cual recibirá 10 mca.

En el siguiente esquema se muestran los elementos que se van a instalar en el edificio desde la acometida hasta las entradas a cada planta:

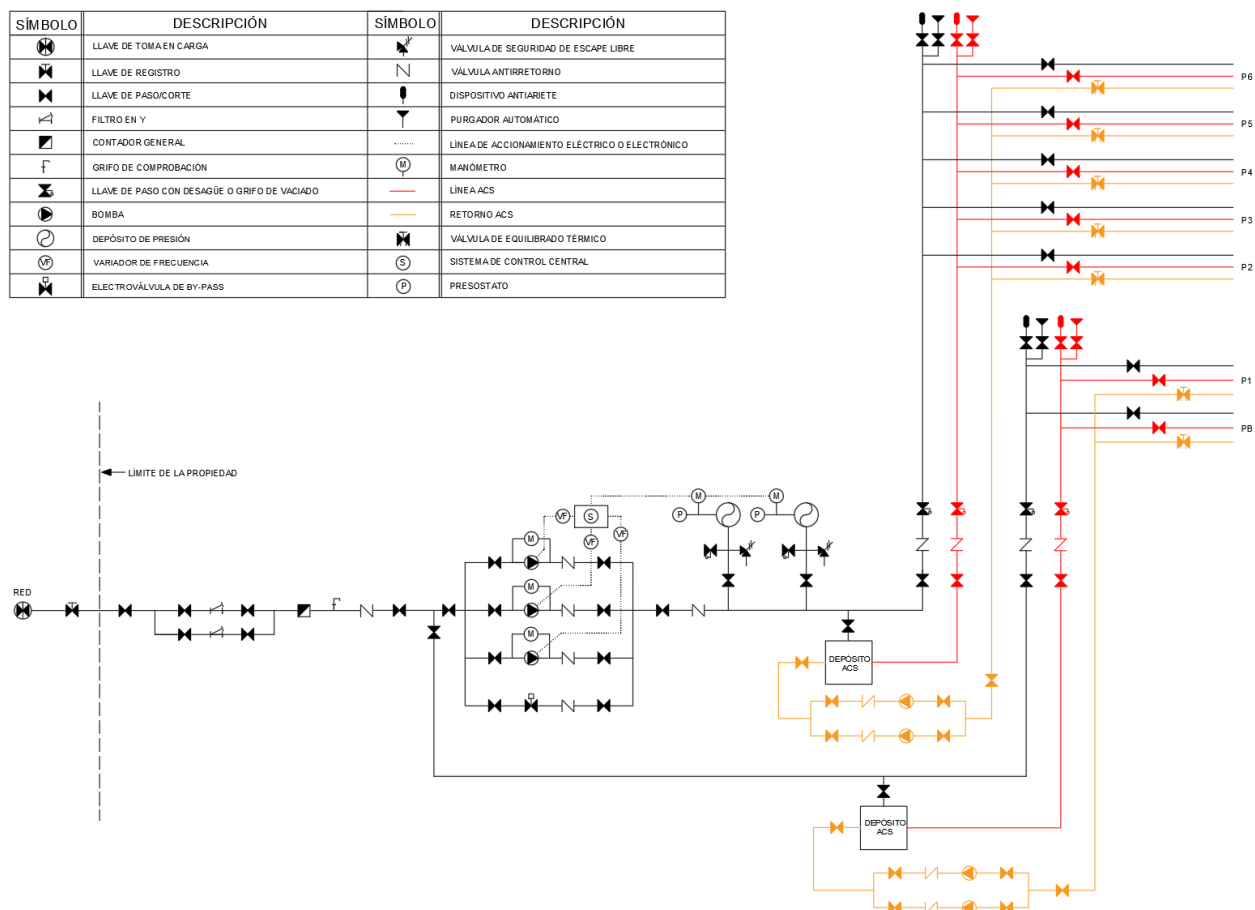



Figura 1.1.2. Esquema de la instalación de suministro de aguas.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

### 1.1.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AFS

#### 1.1.4.2.1. Compañía suministradora y presión existente en la red

EMIVASA (Empresa Mixta Valenciana del Agua S.A.) es una empresa creada por el Ayuntamiento de Valencia y Aguas de Valencia, S.A. para gestionar el servicio público de suministro y abastecimiento domiciliario de agua potable a la ciudad.

Según las condiciones de presión y caudal establecidas en el contrato de suministro, de conformidad con las prescripciones del reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia se establece que en ningún caso la presión pueda ser inferior a 2,5 kp/cm<sup>2</sup> ni superior a 5 kp/cm<sup>2</sup>. En el caso que concierne al hotel la presión de la red en el punto de entrega es de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>.


Considerando la presión de suministro dada por la empresa de distribución se prevé que la cota geométrica máxima con la que se podría suministrar el edificio es de 25 mca y las líneas de distribución se encuentran 0,8m debajo del suelo.

#### 1.1.4.2.2. Número y clases de suministros

A continuación, se muestran los caudales mínimos de los diferentes aparatos empleados en el edificio según la norma de CTE-DB-HS 4:

Tipo de aparato	Agua fría Q (l/s)	ACS Q (l/s)
Lavabo	0,1	0,065
Ducha	0,2	0,1
Bañera de 1,40 m o más	0,3	0,2
Bidé	0,1	0,065
Inodoro con cisterna	0,1	-
Fregadero doméstico	0,2	0,1
Lavavajillas doméstico	0,15	0,1
Lavadora	0,2	0,15
Vertedero	0,2	-

Tabla 1.1.1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

Por tal de poder conocer el suministro de agua que necesitará el Hotel deberemos conocer la cantidad y tipos de aparatos que se instalará en cada cuarto húmedo del Hotel, sumando en su totalidad 176 aparatos.

### Número y tipo de suministros

Planta	Habitación	Aparatos	Cantidad
Planta Baja	Lavandería	Lavadora	4
	WC Común 1	Inodoro	2
		Lavabo	1
	WC Común 2	Inodoro	2
		Lavabo	1
WC Común 3	Inodoro	2	
	Lavabo	1	
WC Común 4	Inodoro	2	
	Lavabo	1	
Planta Tipo	Dormitorio 1	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 2	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 3	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 4	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 5	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 6	Inodoro	1
Lavabo		1	
Ducha		1	
Dormitorio 7	Inodoro	1	
	Lavabo	1	
	Ducha	1	
Dormitorio 8	Inodoro	1	
	Lavabo	1	
	Ducha	1	
Suite 1	Inodoro	1	
	Lavabo	1	
	Ducha	1	

Segunda Planta	Dormitorio 1	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 2	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 3	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 4	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 5	Inodoro	1
		Lavabo	1
		Ducha	1
	Dormitorio 6	Inodoro	1
Lavabo		1	
Ducha		1	
Suite 1	Inodoro	1	
	Lavabo	1	
	Ducha	1	
WC gimnasio	Inodoro	1	
	Lavabo	1	
WC gimnasio	Inodoro	1	
	Lavabo	1	
<b>TOTAL</b>			<b>176</b>

Tabla 1.1.2. Número y tipo de suministros por planta.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

Estas serán las líneas de distribución y nudos que se instalará en la segunda planta, planta tipo y planta baja respectivamente, lo cual nos permitirá de manera más rápida realizar los posteriores cálculos identificando que suministros posee cada línea y que nombre tiene haciendo referencia “L” a lavadero, “D” a ducha e “I” a inodoro:

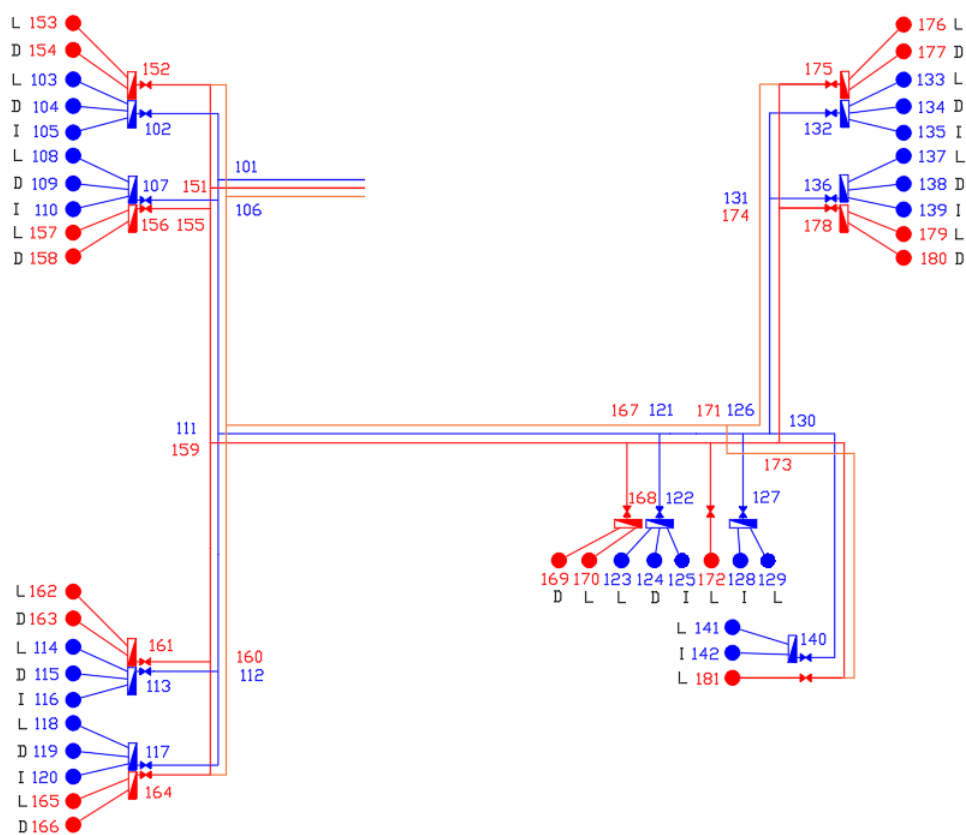



Figura 1.1.3. Esquema de líneas, nudos y suministros planta segunda.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

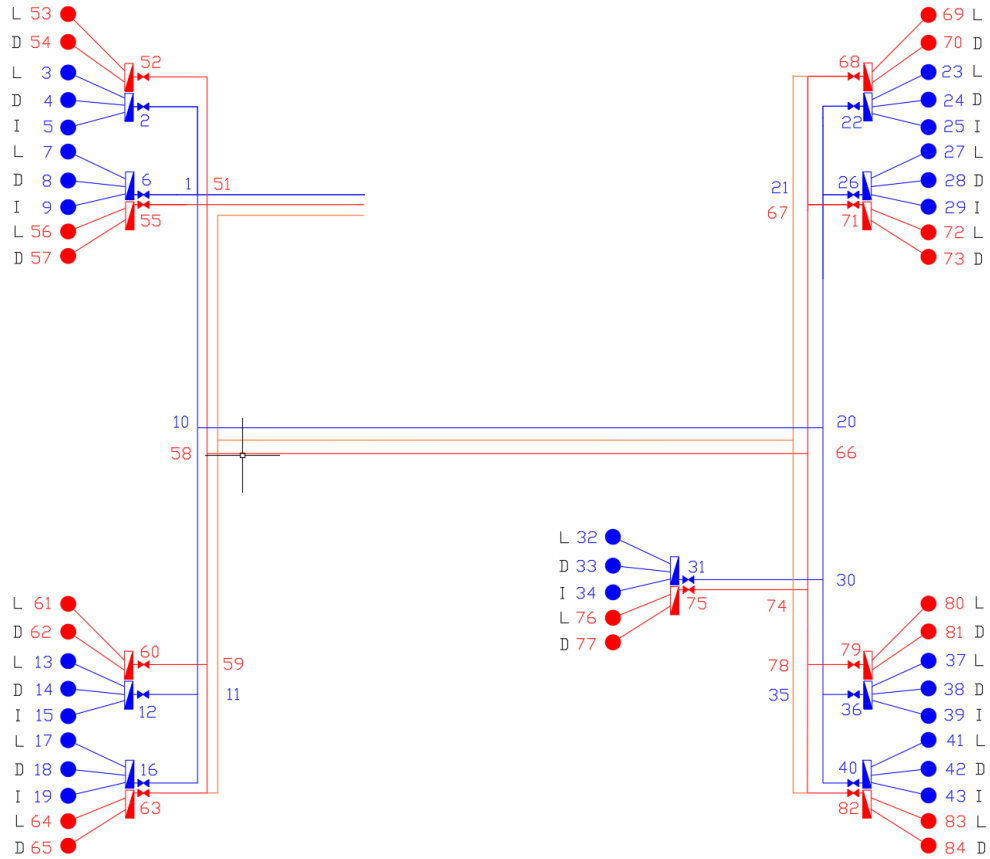


Figura 1.1.4. Esquema de líneas, nudos y suministros planta tipo.

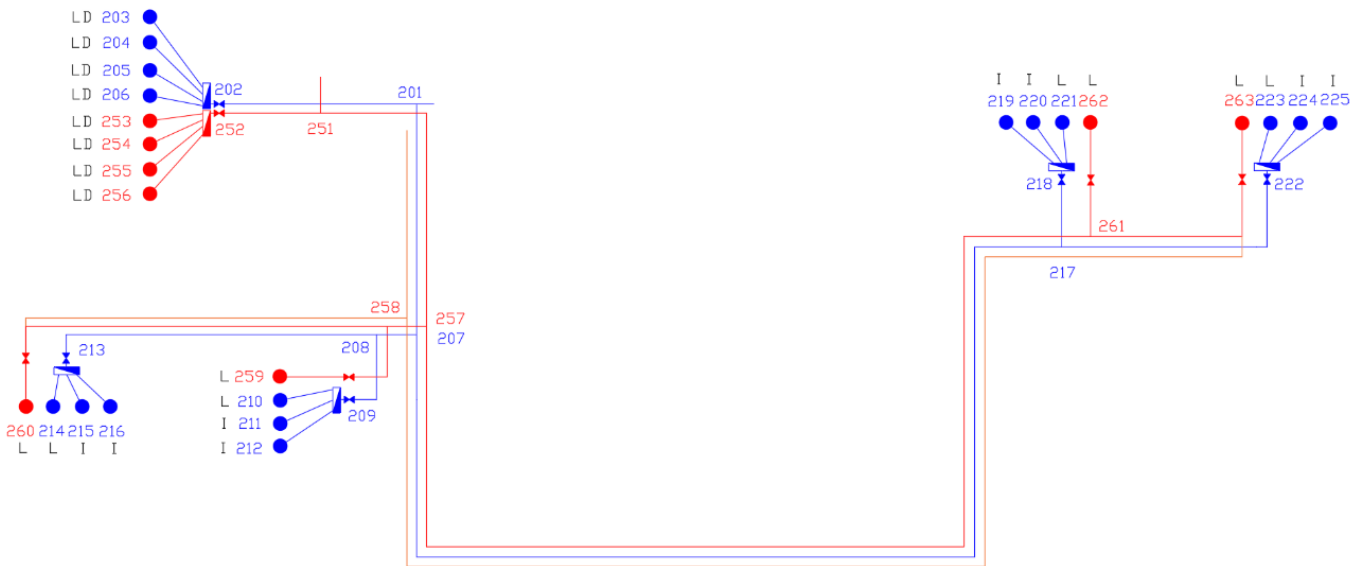



Figura 1.1.5. Esquema de líneas, nudos y suministros planta baja.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

### 1.1.4.2.3. Calidad del agua

El agua de la instalación deberá cumplir rigurosamente con lo establecido en la normativa. Para ello no se emplearán materiales que puedan ser susceptibles de producir concentraciones de sustancias nocivas superiores a los valores del Real Decreto 3/2023, de 10 de enero.

No se modificará tampoco mediante ningún aparato o proceso químico el olor, el color ni el sabor del agua suministrada.

Se ha revisado rigurosamente que no se pueda producir ningún caso de corrosión galvánica en el interior debido al posicionamiento de tuberías que pudieran permitir el flujo de electrones.

Por tal de asegurar que se retengan los posibles residuos del agua que puedan venir des de la red se instalará un filtro de partículas a continuación de la llave de corte general y previo al contador del hotel. Este filtro de tipo Y tiene un umbral de filtrado de  $30\mu\text{m}$  y también es el encargado de evitar la calcificación de las tuberías por aguas cargadas de limos, arenas, etc. Posee una malla de acero inoxidable y baño de plata para prevenir y evitar la formación y proliferación de bacterias. Este filtro, además de ser autolimpiable, estará situado en el armario del contador general en la habitación de las bombas y tendrá un fácil acceso para posibles labores de mantenimiento y limpieza posteriores. Para facilitar esta labor y asegurar agua siempre filtrada para el hotel se va a realizar una instalación con filtro doble tal y como se muestra en la siguiente figura:

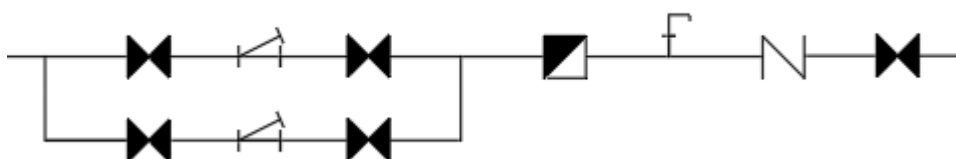



Figura 1.1.6. Esquema instalación filtro doble.

El filtro que se ha escogido para desempeñar dicho papel es el filtro en Y retenedor de residuos de latón (UNE-EN 12165) con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro para roscar de 4" ya que la acometida mide dicho diámetro y con una temperatura máxima de  $100^{\circ}\text{C}$ .

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

#### 1.1.4.2.4. Protección contra retornos

Cumpliendo con el apartado 2.1.2 del CTE DB HS-04 para evitar la inversión del flujo y por tanto la posible contaminación del agua se pondrán válvulas antirretorno en estos lugares:

- Después del contador general del hotel.
- En la base de los montantes de AFS y ACS.
- Antes del filtro de tratamiento de agua.
- En el tubo de alimentación.

También se indica que deberán ir acompañados de un grifo de vaciado para lograr, de esta manera, que se pueda realizar el vaciado de cualquier tramo de la red. Importante aclarar que en el caso de los montantes el orden de los aparatos según el flujo del agua será primero la válvula antirretorno y posteriormente la de vaciado, asegurando así poder vaciar correctamente la línea.

En lo que respecta a los puntos de consumo con alimentación directa des de la red deberán verter a 20 mm o más por encima del borde superior del recipiente y en el caso de los rociadores de ducha manual que se instalen llevarán incorporado un dispositivo antirretorno.

Las válvulas que se van a colocar en las tuberías serán de latón para roscar del diámetro correspondiente la línea en que vayan a ser instaladas con muelle y cierre de media esfera. Se ha escogido el latón para asegurar un uso correcto pese a la temperatura en las líneas de ACS.

#### 1.1.4.2.5. Mantenimiento

Se tiene en cuenta que se deberá poder realizar una labor de mantenimiento posterior a la instalación y por ello se ha preparado un espacio de dimensiones suficientes para alojar los elementos que lo requieran tales como el grupo de presión, el contador o los calderines.

Por otra parte, también se ha asegurado que las líneas que recorren el interior del hotel dispongan de registros en zonas de fácil acceso para acortar y simplificar las labores frente a posibles averías o mantenimientos periódicos.

#### 1.1.4.2.6. Acometida

Para este proyecto se realizará una única acometida encargada de la alimentación del edificio entero, esta tendrá las medidas siguientes: diámetro nominal de 4" o 100 mm de acero galvanizado para abastecer con un caudal estimado de diseño de 5.73 l/s.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

En el caso que nos concierne ya existe una red pública en la calle y por ello se procederá a emplear un collarín de toma en carga sobre la tubería de distribución de la red de suministro de Aguas de Valencia para abrir paso a la acometida. Esto nos permitirá realizar la toma sin cortar la conexión. Se ha comprobado previamente que el diámetro de la tubería de la red sea más de dos veces superior al de la acometida del hotel, pues de no ser así se requeriría una pieza en T. El collarín que se empleará será el collarín de toma fundición para tubos PE y PVC con salida roscada de 50 mm a 400 mm de diámetro que dispone previamente de una llave de toma que sólo se empleará durante el periodo de obras de la instalación.

Posteriormente a este collarín habrá un tubo de acometida de acero galvanizado encargado de enlazarla con la llave de registro del ayuntamiento situada previa al umbral de la puerta en una arqueta de 40cmx40cmx40cm.

Posteriormente, al entrar en la propiedad, tendremos la llave de corte general de la propiedad, la cual situaremos en el armario del contador general en la habitación destinada a la gestión del suministro de aguas, dentro de la propiedad. Estará señalada adecuadamente para permitir su rápida identificación. La llave que se ha elegido para desempeñar este papel es de latón tipo compuerta de roscar DN 4”.

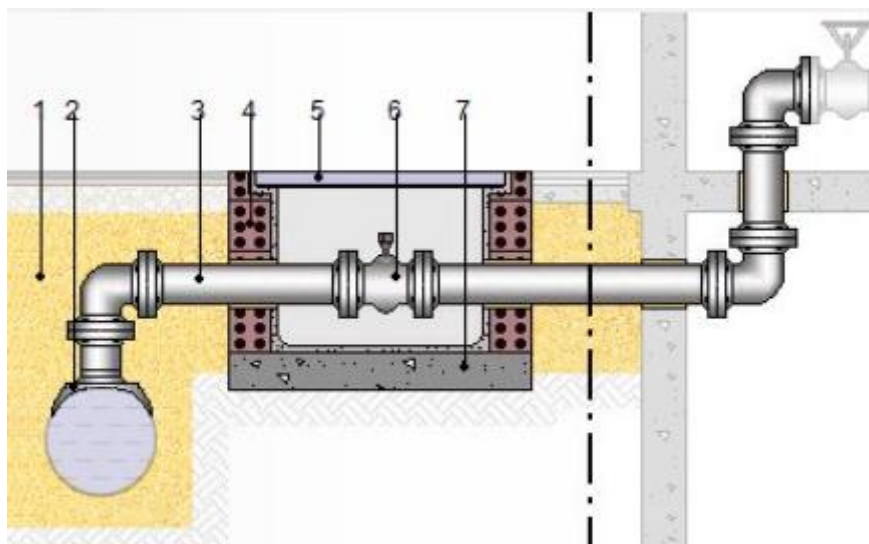



Figura 1.1.7. Esquema acometida.

Fuente: [generadordeprecios.info](http://generadordeprecios.info)

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

#### 1.1.4.2.7. Armario del contador general

El armario del contador general contendrá los siguientes elementos en este orden:

- Llave de corte general.
- Filtros de la instalación general.
- Contador general.
- Llave de prueba.
- Válvula de retención.
- Llave de salida.

Debido a que el contador de nuestro edificio será Hidrowoltman WI 4" QN 60 y por ello, con un DN de 100mm, se requerirá de un armario para el contador de 2500x800x900 en el cuarto de bombas según se indica en la siguiente tabla del CTE:

**Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general**

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Tabla 1.1.3 Tamaño armario del contador general CTE.


Fuente: CTE

#### 1.1.4.2.8. Ascendentes o montantes

Se ha dispuesto por parte del arquitecto un patinillo por el cual discurrirán los montantes que van desembocando en cada planta. Dichos montantes serán de tubos multicapa (PAP) tanto los de ACS como los de AFS y se dispondrá de una válvula de corte en cada derivación por planta. En su parte superior se instalará un dispositivo antiariete y una ventosa automática.

El dispositivo antiariete se encarga de reducir el efecto de los golpes de ariete en el montante. Su función es absorber los cambios bruscos de presión tanto sobrepresiones como depresiones. Se han elegido válvulas de latón antiariete que se dispondrán en cada montante y de diámetro igual al DN de dicho montante, es decir dos de 2", una de 3" y otra de 1 ¼". Va acompañado de una válvula de cierre del mismo diámetro para poder aislarlo si se requiere mantenimiento o cambio.

La ventosa automática es la encargada de extraer el aire de los montantes. Se instalarán ventosas bifuncionales automáticas de PVC de DN igual a los montantes.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

#### 1.1.4.2.9. Grupos de bombeo

Se instalará un grupo de bombeo con la intención de alimentar las plantas a las cuales no les llega suficiente presión de la red, es decir, de la segunda a la sexta. Para dicha labor se requeriría una equipo que ofreciese un caudal total de 14.51 m<sup>3</sup>/h para una altura de 21.9 mca según los cálculos.

Tras revisar varios catálogos el grupo de presión que se ha escogido para tal desempeño es el AP-B/10-3 VV (3 bombas) EBARA el cual ofrece 25 mca y 15 m<sup>3</sup>/h.

Este irá instalado en la habitación destinada para los elementos de la instalación de suministro de aguas donde se ha asegurado que se disponga de espacio suficiente junto con el resto de los elementos. Se necesitará instalar un presostato de mínima y un manómetro previo a las bombas ya que si cayese la presión evitaría que las bombas funcionen en vacío y se sobrecalienten.

El grupo de bombeo consta de 3 bombas de velocidad variable. Dos de estas bombas funcionarán constantemente y la restante será de reserva. Además, el grupo escogido consta de dos calderines de 750 litros ya diseñados que regularemos para la presión indicada para nuestro Hotel de 34.5 bar.

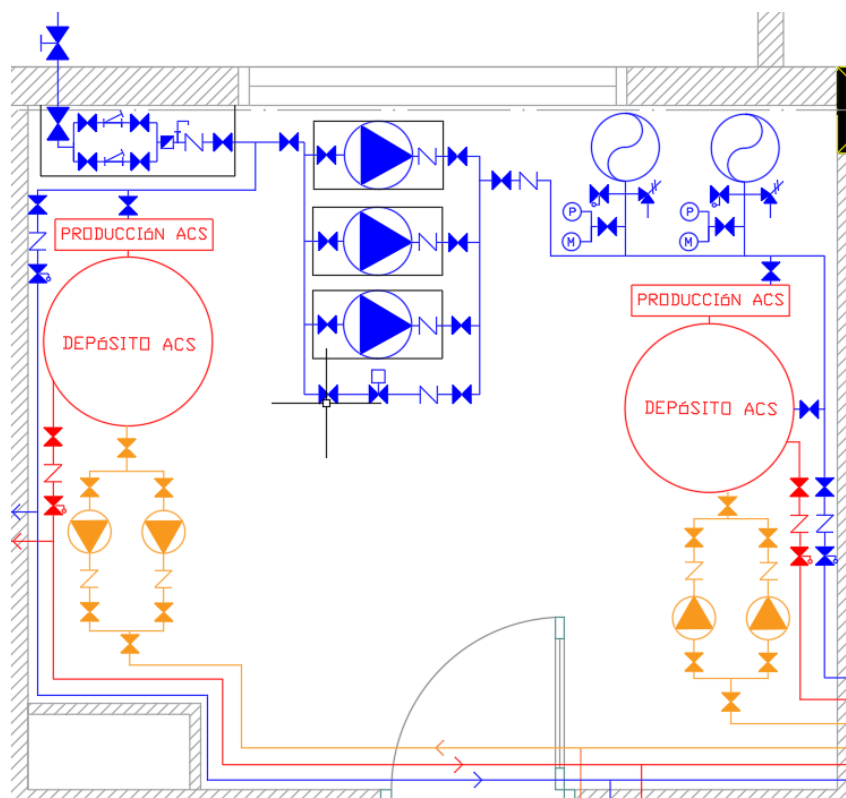



Figura 1.1.8. Cuarto de bombas del hotel.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

#### **1.1.4.2.10. Separaciones respecto de otras instalaciones**

Las tuberías de ACS y AFS deberán ir separadas entre sí a una distancia mínima de 4 cm para evitar que el agua se vea afectada por el foco de calor. Del mismo modo se deberá siempre, en caso de requerirse, situar por debajo la línea de agua fría respecto a la de agua caliente con la misma finalidad.

En lo que respecta a las instalaciones eléctricas hay que resaltar que se requerirá una distancia mínima de 30 cm de separación y en caso de hallarse ambas en el plano vertical será necesario que la línea de agua discurra por debajo de la canalización eléctrica.

Respecto a las conducciones de gas la distancia de separación será de 3 cm.

Para su posterior identificación en caso de mantenimiento o avería las tuberías de la instalación de agua potable irán correctamente señalizadas de color azul.

#### **1.1.4.2.11. Ahorro de agua**


Según indica la normativa se debe emplear aquellas medidas posibles para favorecer la disminución del consumo de agua, por ello en el hotel se instalarán grifos con perlizadores en todos los suministros.

Todos los baños públicos del edificio contarán de grifos con sensores infrarrojos, de este modo no se empleará más agua de la estrictamente necesaria. Sin embargo, en los grifos de las habitaciones se dispondrá de grifos con monomando para permitir al cliente regular a su gusto el caudal y temperatura.

Los inodoros instalados en todos los cuartos húmedos del hotel serán de doble descarga o descarga interrumpible para minimizar el consumo.

#### **1.1.4.2.12. Pruebas y ensayos de la instalación**

Para asegurar que la instalación se ha diseñado e instalado correctamente efectuaremos una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las líneas, elementos y accesorios estando estos visibles para su control.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

Esta prueba constará en el llenado de agua de toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta asegurar el completo purgado de aire. En dicho momento se cerrarán los grifos y se mantendrá la bomba encendida hasta alcanzar la presión indicada para el multicapa y el acero galvanizado. Se repetirá la prueba con los aparatos de consumo abiertos.

### **1.1.5. INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

#### **1.1.5.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ACS**


##### **1.1.5.1.1. Consumo de agua**

A lo largo de este trabajo se ha desarrollado el cálculo y diseño de la red de distribución de ACS y el dimensionado de la red de retorno que nos indica el CTE, no se ha desarrollado el cálculo ni diseño de la instalación de producción de ACS por ello la instalación parte de los acumuladores de ACS donde se tiene ya agua caliente, esta podría estar calentada mediante placas solares o un circuito de aerotermia que se ajustasen a las necesidades de suministro del hotel ya que el CTE en su sección HE-4 del DB-HE obliga a que haya una contribución mínima de un 70% mediante energías renovables. Para ello se emplearán dos calentadores de agua, uno para cada línea de diferente presión que lleva a los montantes de ACS los cuales consumirán 1,65 l/s y 0,59 l/s de caudal de diseño siendo montante para grupo de presión el primero de los dos y con presión de red el segundo. Tras cada uno de estos calentadores se instalará un depósito acumulador de ACS. Todos estos elementos estarán alojados en el cuarto de bombas situado en la planta baja del edificio.

##### **1.1.5.1.2. Retorno y prevención de legionelosis**

Según indica la normativa las redes de ACS que dispongan de un punto de consumo a más de 15 m de línea, siendo este nuestro caso en el hotel, deberán disponer de una red de retorno. Se pretende que mediante esta recirculación del agua caliente que cualquier usuario del hotel pueda disponer de agua caliente de manera rápida evitando así la pérdida de mucha cantidad de agua mientras este espera que se caliente.

Esta red de retorno discurrirá paralela a la de impulsión y volverán al depósito acumulador de agua caliente situado en la planta baja. En la base de los montantes se pondrán válvulas de asiento CIV para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno. La válvula de equilibrado térmico permitirá reducir el desperdicio de agua, pero manteniendo la circulación de agua caliente constante y manteniendo la temperatura de entre 50°C y 60°C en toda la instalación. El hecho de mantener esta temperatura uniforme no solo garantiza la velocidad y eficacia en los puntos de consumo, sino que también permite proteger la instalación frente a la Legionela ya que esta prolifera óptimamente entre 35°C y 45°C.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

Este circuito de retorno de ACS deberá ir impulsado por dos pequeñas bombas de recirculación que permitirán hacer frente al fallo de una de ellas. Las bombas que se han elegido para desempeñar dicho papel son Vortex BWO 155 V ZM KT de 16 mm de diámetro que será el tamaño de la red de recirculación ya que se trata del mínimo especificado por el CTE. Es objeto de este trabajo el cálculo y dimensionado las tuberías de ACS, pero no la producción.

#### **1.1.5.1.3. Pruebas y ensayos de la instalación**

Las instalaciones de ACS tendrán sus pruebas particulares debido a su transporte de agua a altas temperaturas. Por ello se harán pruebas de medición de caudal y temperatura en los puntos de consumo.

Obtendremos mediciones de los caudales exigidos a la temperatura indicada contando con diferentes grifos abiertos para verificar la simultaneidad.

Se comprobará el tiempo que tarda en salir el agua a temperatura de funcionamiento en los puntos más alejados sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Se medirán las temperaturas en la red y en el acumulador a régimen mediante un termómetro de contacto en su salida y en los grifos y se verificará que la temperatura del retorno no sea inferior a 3°C a la de salida del calentador.


#### **1.1.6. SOFTWARE**

Para el dibujo del trazado de las líneas de suministro de aguas y de los consumos se ha empleado AutoCad, sirviendo también para conocer de manera aproximada la longitud de estas. También ha servido para la elaboración de esquemas que facilitasen los posteriores cálculos y la organización previa de los dispositivos de la instalación.

Se ha hecho uso de la aplicación EpaNet para los cálculos de las bombas y comprobación de caudales y presiones tanto para los puntos más desfavorables como para aquellos que podían exceder la presión permitida.

Para la realización del presupuesto se ha empleado el software Arquímedes de CYPE.




 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

### 1.1.7. BIBLIOGRAFÍA


- [1] *Sección HS 4 Suministro de Agua del Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación*. Artulado de diciembre 2019 con comentarios de octubre 2020.  
Disponible en: <https://www.codigotecnico.org>
- [2] *UNE 149201:2017, Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.*
- [3] FUERTES MIQUEL, VICENTE SAMUEL. Apuntes de la asignatura *Instalaciones de fluidos en la edificación 4º Ingeniería Mecánica UPV*.
- [4] *UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011. Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios.*
- [5] *UNE 149202:2013, Abastecimiento de agua. Instalaciones de agua para el consumo humano en el interior de los edificios. Equipos de presión.*
- [6] *Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia*. Aprobada en 2004.
- [7] *UNE-EN 1717:2001. Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por refluo.*
- [8] *UNE-EN 149292. Diseño, cálculo y selección de Equipos de Presión para instalaciones interiores de edificación.*
- [9] *UNE-EN 806-1:2001. Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.*
- [10] *UNE-EN 806-2:2005. Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios. Parte 2: Diseño.*
- [11] *UNE-EN 806-3:2007. Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios. Parte 3: Dimensionamiento de las tuberías.*
- [12] *Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.*

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA	

- [13] *Norma UNE-EN ISO 21003-2:2009/A1:2011. Sistemas de canalización multicapa para instalaciones de agua caliente y fría en el interior de edificios.*
- [14] *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).*
- [15] *RD 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.*
- [16] *Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.*
- [17] *Catálogo de grupos de presión compactos con 1, 2 o 3 bombas con rotación y presostatos.*  
Disponible en: <https://www.ebara.es>
- [18] *Catálogo de contadores Hidroconta tecnología hidráulica.*  
Disponible en: <https://hidroconta.com>
- [19] *Catálogo tarifa 2022 Watts. Componentes y sistemas para instalaciones hidráulicas, sanitarias y térmicas.*  
Disponible en: <https://wattswater.es/technical-support/download-catalogue/>
- [20] *Generador de precios de la construcción. España. CYPE Ingenieros, S.A.*  
Disponible en: <http://www.generadordeprecios.info/>
- [21] *Perfil Contratante plataforma de contratación Ministerio de obras públicas.*  
Disponible en: <https://contrataciondelestado.es/>
- [22] *Catálogo de venta BombaDeAgua de bombas para calefacción.*  
Disponible en: <https://www.bombadeagua.es/>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

# MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

## ÍNDICE

1.2.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	28
1.2.1.	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	28
1.2.1.1.	PROYECTISTA.....	28
1.2.1.2.	SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	28
1.2.1.3.	TIPO DE EDIFICIO .....	28
1.2.2.	ANTECEDENTES Y OBJETO .....	28
1.2.3.	NORMATIVA APLICADA .....	29
1.2.4.	INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES .....	29
1.2.4.1.	ASPECTOS GENERALES .....	29
1.2.4.1.1.	Explicación y justificación de la solución adoptada.....	29
1.2.4.2.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES .....	30
1.2.4.2.1.	Cierres hidráulicos .....	30
1.2.4.2.2.	Redes de pequeña evacuación .....	30
1.2.4.2.3.	Bajantes .....	31
1.2.4.2.4.	Colectores.....	31
1.2.4.2.5.	Elementos de conexión (Arquetas) .....	32
1.2.4.2.6.	Válvulas antirretorno de seguridad .....	32
1.2.4.2.7.	Ventilación primaria .....	32
1.2.5.	INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	32
1.2.5.1.	ASPECTOS GENERALES .....	32
1.2.5.1.1.	Explicación y justificación de la solución adoptada.....	32
1.2.5.2.	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	33
1.2.5.2.1.	Canalones .....	33
1.2.5.2.2.	Bajantes .....	34
1.2.5.2.3.	Colectores.....	34
1.2.6.	SOFTWARE.....	35
1.2.7.	BIBLIOGRAFÍA.....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.2.1. Esquema PE, BAR y CAR evacuación .....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 1.2.2. Esquema superficies de recogidas pluviales .....</i>	<i>33</i>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

## **1.2 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

### **1.2.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS**

#### **1.2.1.1. PROYECTISTA**

Nombre o Razón Social:	Joan Savall Girau
DNI:	21799226X
Grado:	Ingeniería Mecánica

#### **1.2.1.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**


El emplazamiento donde se encuentra el edificio al cual se le pretende realizar la instalación de agua fría sanitaria y agua caliente sanitaria es en una zona del barrio del Cabañal. En la calle de la Mediterrània Nº 49C (Valencia).

#### **1.2.1.3. TIPO DE EDIFICIO**

Consta de un edificio que estará destinado al uso de hotel urbano disponiendo así de una planta baja y seis plantas adicionales con habitaciones y gimnasio en la segunda planta. Se dispondría en la planta baja de 4 baños de carácter público, dos para hombres y dos para mujeres, con dos inodoros y un lavamanos en cada uno de ellos, una lavandería con 4 lavadoras, el cuarto de bombas, la recepción, despachos y el comedor para huéspedes. Las plantas tipo serían la primera y de la tercera a la sexta, hallando en ellas 9 habitaciones con baño individual en cada una de ellas, dicho baño dispone de ducha, lavamanos e inodoro. La segunda planta consta de 7 habitaciones como las anteriormente especificadas y de un gimnasio, el cual dispone de dos baños pequeños, cada uno con un inodoro y un lavamanos. Todas las plantas del edificio están conectadas mediante ascensor y escaleras y además se dispone de una escalera de emergencia en la parte norte del hotel. Cada planta posee poco menos de 347m<sup>2</sup> siendo el total de hotel 2395m<sup>2</sup> contando con la terraza solo transitable para mantenimiento que posee en la primera planta. No se dispone de sótanos y la cubierta del hotel es inclinada.

### **1.2.2. ANTECEDENTES Y OBJETO**

Se va a llevar a cabo la redacción de un proyecto técnico trabajo fin de grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Valencia en el cual se desarrollará en profundidad las instalaciones para evacuación de aguas residuales y pluviales, así como sus componentes y consecuentes cálculos de acuerdo con el CTE DB HS5 por tal de demostrar las competencias conseguidas durante todo el grado y mayormente la asignatura de Instalaciones de Fluidos en la Edificación. Se desarrollará para ello dos partes diferenciadas: Instalación de

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

aguas residuales e instalación de aguas pluviales con las especificaciones requeridas para el caso de un Edificio de uso residencial público.

### 1.2.3. NORMATIVA APLICADA

- Código Técnico de la Edificación: Documento Básico HS-5 “Evacuación de aguas”.
- Norma UNE-EN 12056-1:2001. Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 1: Requisitos generales y de funcionamiento.
- Pliego de condiciones Técnicas para tuberías de saneamiento de poblaciones (Orden de 15 de septiembre de 1986).

### 1.2.4. INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

#### 1.2.4.1. ASPECTOS GENERALES

##### 1.2.4.1.1. Explicación y justificación de la solución adoptada.

La instalación de aguas residuales se encarga de recoger el agua de los diferentes aparatos sanitarios (lavabos, inodoros, lavadoras, duchas...) transportándola por bajantes hasta los colectores que las verterán en la red de alcantarillado público.

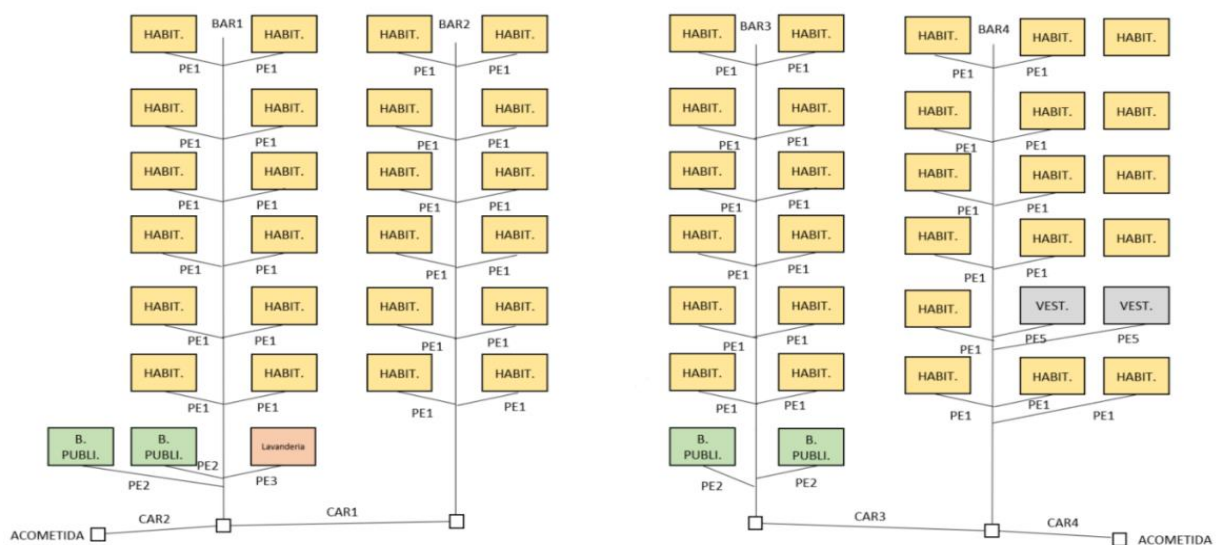



Figura 1.2.1. Esquema PE, BAR y CAR evacuación.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

Para la evacuación de aguas residuales se constará de cuatro bajantes interiores separadas que recogerán las aguas de las distintas plantas para llevarlas a arquetas enterradas. Constará de dos acometidas distintas, una por la calle Sur y la otra por la calle Oeste del Hotel donde se verterán las aguas en los correspondientes pozos de registro.

El edificio contará con un sistema separativo, es decir las derivaciones, bajantes y colectores de aguas residuales y pluviales serán independientes ya que la normativa de la ciudad de Valencia obliga a todas las nuevas instalaciones a hacerlo de esta manera para futuros cambios en las redes de alcantarillado.

### **1.2.4.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

#### **1.2.4.2.1. Cierres hidráulicos**


Los sellos hidráulicos son unos dispositivos que retienen una cantidad de agua que impide el paso del aire desde la red de evacuación hacia el lugar donde está instalado el aparato sanitario, pero sin afectar al flujo del agua a través de él mismo.

Se instalarán cierres hidráulicos de tipo sifón individual en cada uno de los aparatos, incluyendo las lavadoras. Estos serán autolimpiables arrastrando los sólidos en suspensión. Estarán claramente accesibles para mantenimiento o averías. Como se prevé que el uso de los cierres sea continuo la altura mínima será de 50 mm y su diámetro, según indica el DB HS 5 será igual o mayor del de la válvula de desagüe del aparato, instalándose lo más cerca posible de este, e igual o menor que el diámetro del ramal de desagüe.

Se deberá evitar el autosifonamiento producido por el arrastre de aire al interior del sifón por consecuencia de la inercia del agua tras la descarga. Además, por tal de evitar el fenómeno de sifonamiento inducido debido a la descarga de otros aparatos del sistema y su consecuente sobrepresión o depresión será importante instalar un correcto sistema de ventilación.

#### **1.2.4.2.2. Redes de pequeña evacuación**

Teniendo en cuenta que los lavabos del hotel estarán dotados de sifón individual no se ha superado la distancia de 4 metros desde el aparato hasta la bajante en ninguna circunstancia, con una pendiente del 2,5%. Además, todos los lavabos del hotel disponen de rebosadero.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

Todos los aparatos del mismo cuarto húmedo desembocarán en el manguetón del inodoro, el cual tendrá la cabecera registrable con tapón roscado. El material empleado para estas redes de pequeña evacuación será el PVC.

#### **1.2.4.2.3. Bajantes**

Las bajantes son canalizaciones dispuestas en vertical que se encargan de trasladar las aguas residuales, en este caso, des de cada cuarto húmedo de cada planta hasta la planta baja del hotel donde se juntará con el colector mediante las arquetas.

Se ha dispuesto el hotel con cuatro bajantes principales que recogen todos los cuartos húmedos des de la última planta hasta la planta baja. Estas bajantes serán interiores y discurrirán por patinillos especialmente diseñados para desempeñar dicha acción. Estos patinillos deberán ser registrables en cada una de sus plantas para posibles labores de mantenimiento o gestión de averías. Las bajantes tendrán un diámetro constante en toda su longitud que será de 110 mm para las de menor caudal y 125 mm para las que requieren de un caudal superior y se ha elegido el material PVC para desempeñar la labor.


#### **1.2.4.2.4. Colectores**

Al no disponer de sótano en nuestro hotel se emplearán colectores enterrados de PVC 125 mm para los tramos con menor demanda, 160 mm para demanda intermedia y 200 mm para los tramos finales. Para ello se dispondrán de zanjas que irán situadas siempre por debajo de la red de distribución de agua potable.

Al tratarse de colectores de plástico las zanjas se construirán con paredes verticales y su ancho superará el diámetro del tubo entre 50 cm y 60 cm. Los tubos de los colectores irán apoyados sobre un lecho de grava lavada de un grosor de 10 cm. Posteriormente, tras comprobarse la estanqueidad de la instalación se procederá al relleno en capas de 10 cm y compactaciones sucesivas hasta llegar a los últimos 30 cm para realizar un último vertido y compactación.

Se ha considerado que los colectores tendrán una pendiente del 2% siendo la profundidad mínima del proyecto 80 cm.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

#### **1.2.4.2.5. Elementos de conexión (Arquetas)**

Para unir las bajantes con los colectores se dispondrán arquetas sobre cimiento de hormigón, con tapa accesible y practicable. Estas arquetas serán fabricadas “in situ” de un tamaño de 50 o 60 según necesidad. Al final de la instalación el ayuntamiento nos proporciona un pozo general de registro normalizado ISS-55 donde verter las aguas residuales del Hotel.

#### **1.2.4.2.6. Válvulas antirretorno de seguridad**

Una válvula antirretorno es un dispositivo que solamente permite el paso del flujo en una dirección. Por tal de prevenir las posibles inundaciones y rebosados en caso de sobrecarga de la red exterior al edificio se dispondrá de válvulas antirretorno en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento. El lugar para su disposición será antes de cada una de las acometidas y después del colector de salida.

La válvula antirretorno que se ha escogido será para evacuación de aguas, de PVC diámetro 200 mm.

#### **1.2.4.2.7. Ventilación primaria**

En el hotel que nos concierne, dado que su altura es inferior a siete plantas será suficiente con realizar una instalación de ventilación primaria, dejando de lado la secundaria y terciaria.


Este subsistema de ventilación tiene como objetivo evacuar el aire de la bajante para evitar sobrepresiones y depresiones en la línea durante el periodo de uso y descargas. Para ello al tratarse de una cubierta no transitable se elevará la tubería más de 1,30m sobre ella. Esta salida de ventilación estará convenientemente protegida frente a agentes externos y cuerpos extraños.

### **1.2.5. INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES**

#### **1.2.5.1. ASPECTOS GENERALES**

##### **1.2.5.1.1. Explicación y justificación de la solución adoptada**

La instalación de aguas pluviales se encarga de recoger mediante canalones el agua de la cubierta del Hotel, tanto de la parte con tejas como de la terraza, y la traslada a bajantes para llevarla a los colectores que la trasladarán para que termine en la red de alcantarillado. Para ello se ha calculado la superficie del tejado del Hotel y se ha decidido instalar 4 sectores con un sumidero y bajante por sección. Las secciones son las siguientes:

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

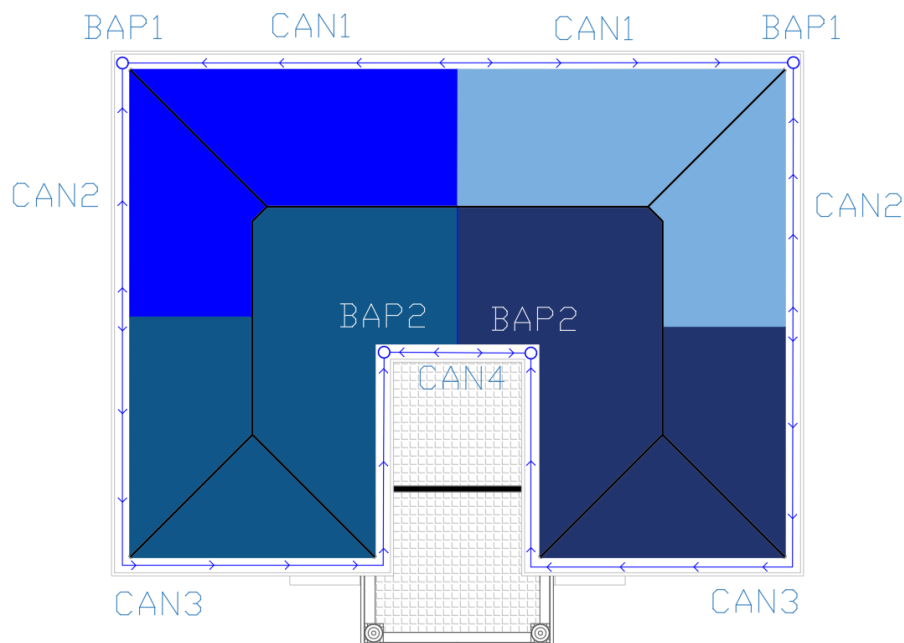



Figura 1.2.2. Esquema superficies de recogidas pluviales.

Las áreas 1 (azul) y 2 (rojo) recogen la misma superficie, así como las 3 (verde) y 4 (amarillo) también lo hacen, habiendo una simetría en el edificio. Las bajantes BAP-1 están en exteriores del lado no visible para los clientes, pero las bajantes BAP-2 están dentro del edificio para conservar la apariencia del edificio en la fachada principal. La terraza recoge aguas pluviales que van a ir a mitad en cada bajante BAP-2. Esta terraza no está accesible para los clientes y sirve solamente para mantenimiento.

## 1.2.5.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

### 1.2.5.2.1. Canalones

Por tal de recoger las aguas pluviales de la cubierta del Hotel, la cual es no transitable, se situarán canalones semicirculares que rodeen el perímetro en la cubierta por tal de recoger las aguas pluviales que pueden caer sobre esta y tendrán la función de llevarlas hacia las bajantes. Para la parte de la cubierta plana transitable solamente para mantenimiento, como la superficie que puede abarcar un sumidero es de 150 m<sup>2</sup> y las superficie del techado es de unos 25 m<sup>2</sup> se requerirá únicamente de 1 sumidero, no obstante, se ha decidido por cuestiones de simetría y estética, además de por estar del lado de la seguridad, instalar dos, uno por cada bajante de la parte sur del edificio.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

#### 1.2.5.2.2. Bajantes

Para trasladar el agua desde los canalones hasta la calle se emplearán 4 bajantes. Previo a cada una de estas bajantes se situará un sumidero.

Para las bajantes de aguas pluviales se ha elegido el modelo de 75 mm de diámetro constante de PVC- U para las cuatro bajantes según código B para componentes en el exterior de los edificios fijados a la pared ya que soportaran las inclemencias del tiempo y código BD para componentes utilizados en el interior de los edificios.

Los sumideros escogidos para la evacuación de pluviales serán sifónicos de Polipropileno y estarán situados al final de las direcciones de caída de los canalones para recoger toda el agua.


#### 1.2.5.2.3. Colectores

Al no disponer de sótano en nuestro hotel se emplearán colectores enterrados de PVC-U. Uno de DN 75, dos de DN 90 para los colectores que recogen el agua de la parte frontal, uno de DN 110 y los restantes de 125 mm para los tramos finales con mayor demanda. Para ello se dispondrán de zanjas que irán situadas siempre por debajo de la red de distribución de agua potable.

Se situarán arquetas a pie de bajante y en las uniones de los colectores, cuatro arquetas de 50 cm x 50 cm y dos de 60 cm x 60 cm.

Al tratarse de colectores de plástico las zanjas se construirán con paredes verticales y su ancho superará el diámetro del tubo entre 50 cm y 60 cm. Los tubos de los colectores irán apoyados sobre un lecho de grava lavada de un grosor de 10 cm. Posteriormente, tras comprobarse la estanqueidad de la instalación se procederá al relleno en capas de 10 cm y compactaciones sucesivas hasta llegar a los últimos 30 cm para realizar un último vertido y compactación.

Se ha considerado que los colectores tendrán una pendiente del 2% siendo la profundidad mínima del proyecto 80 cm.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

### 1.2.6. SOFTWARE

Para dibujar el trazado por donde discurren las líneas de evacuación tanto de pluviales como de residuales se ha empleado AutoCad 2023.

Para el cálculo de diámetros, caudales y presiones de las tuberías se ha hecho uso de la herramienta Excel de Office 365.


Algunos de los esquemas usados en la memoria se han realizado mediante Power Point de Office 365.

Para la realización del presupuesto se ha empleado el software Arquímedes de CYPE.

### 1.2.7. BIBLIOGRAFIA

- [1] *Sección HS-5 Evacuación de aguas del Documento Básico Salubridad del Código Técnico de la Edificación.* Articulado de diciembre 2019 con comentarios de octubre 2020.  
Disponible en: <https://www.codigotecnico.org>
- [2] *UNE-EN 12056-1:2001. Sistemas de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 1: Requisitos generales y de funcionamiento.*
- [3] FUERTES MIQUEL, VICENTE SAMUEL. Apuntes de la asignatura *Instalaciones de fluidos en la edificación 4º Ingeniería Mecánica UPV.*
- [4] *UNE-EN 16941-1:2019. Sistemas in situ de agua no potable. Parte 1: Sistemas para la utilización de agua de lluvia.*
- [5] *Pliego de condiciones Técnicas para tuberías de saneamiento de poblaciones.* Orden de 15 de septiembre de 1986.
- [6] *Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.*
- [7] *Catálogo Tubos Piezas Componentes PVC Nueva Terrain.*

Disponible en: <http://www.nuevaterrain.com/>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN	

[8] *Catálogo Accesorios de pequeña y gran evacuación Riuvert.*


Disponible en: <http://www.riuert.es/>

[9] *Generador de precios de la construcción. España. CYPE Ingenieros, S.A.*


Disponible en: <http://www.generadordeprecios.info/>

[10] *Perfil Contratante plataforma de contratación Ministerio de obras públicas.*

Disponible en: <https://contrataciondelestado.es/>


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

# MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

## ÍNDICE


1.3.	MEMORIA DESCRIPTIVA DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA.....	40
1.3.1.	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	40
1.3.1.1.	PROYECTISTA.....	40
1.3.1.2.	SITUACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	40
1.3.1.3.	TIPO DE EDIFICIO .....	40
1.3.2.	ANTECEDENTES Y OBJETO .....	40
1.3.3.	NORMATIVA APLICADA .....	41
1.3.4.	COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO .....	41
1.3.5.	DOTACIONES DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	42
1.3.5.1.	SISTEMA DE DETECCIÓN Y DE ALARMA DE INCENDIOS.....	42
1.3.5.2.	EXTINTORES DE INCENDIO PORTÁTILES.....	42
1.3.5.3.	SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS.....	45
1.3.5.4.	SISTEMA DE HIDRANTES EXTERIORES .....	47
1.3.5.5.	SISTEMA DE COLUMNA SECA.....	47
1.3.5.6.	SISTEMA DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA.....	48
1.3.6.	SOFTWARE.....	48
1.3.7.	BIBLIOGRAFÍA.....	48

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.3.1. Especificaciones de sistemas de prevención y extinción de incendios .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 1.3.2. Radios de acción extintores planta segunda.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 1.3.3. Radios de acción extintores planta tipo .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 1.3.4 Radios de acción extintores planta baja .....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 1.3.5. BIE semirrígida .....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 1.3.6. Radios de acción desfavorables BIEs planta tipo/segunda .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 1.3.7. Radios de acción desfavorables BIEs planta baja .....</i>	<i>47</i>



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### **1.3. MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **1.3.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS**

##### **1.3.1.1. PROYECTISTA**

Nombre o Razón Social:	Joan Savall Girau
DNI:	21799226X
Grado:	Ingeniería Mecánica

##### **1.3.1.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**


El emplazamiento donde se encuentra el edificio al cual se le pretende realizar la instalación de agua fría sanitaria y agua caliente sanitaria es en una zona del barrio del Cabañal. En la de la Mediterrània Nº 49C (Valencia).

##### **1.3.1.3. TIPO DE EDIFICIO**

Consta de un edificio que estará destinado al uso de hotel urbano disponiendo así de una planta baja y seis plantas adicionales con habitaciones y gimnasio en la segunda planta. Se dispondría en la planta baja de 4 baños de carácter público, dos para hombres y dos para mujeres, con dos inodoros y un lavamanos en cada uno de ellos, una lavandería con 4 lavadoras, el cuarto de bombas, la recepción y recibidor, despachos y el comedor para huéspedes. Las plantas tipo serían la primera y de la tercera a la sexta, hallando en ellas 9 habitaciones con baño individual en cada una de ellas, dicho baño dispone de ducha, lavamanos e inodoro, las habitaciones están conectadas mediante un pasillo central que da a dos pasillos laterales. La segunda planta consta de 7 habitaciones como las anteriormente especificadas y de un gimnasio, el cual dispone de dos baños pequeños, cada uno con un inodoro y un lavamanos. Todas las plantas del edificio están conectadas mediante ascensor y escaleras y además se dispone de una escalera de emergencia en la parte norte del hotel. Cada planta posee poco menos de 347m<sup>2</sup> siendo el total de hotel 2395m<sup>2</sup> contando con la terraza solo transitable para mantenimiento que posee en la primera planta. No se dispone de sótanos y la cubierta del hotel es inclinada.

#### **1.3.2. ANTECEDENTES Y OBJETO**

Se va a llevar a cabo la redacción de un proyecto técnico trabajo fin de grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad Politécnica de Valencia en el cual se desarrollará el sistema de protección contra incendios de acuerdo con el RIPCI por tal de demostrar las competencias conseguidas durante todo el grado y mayormente la asignatura de Instalaciones

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

de Fluidos en la Edificación. Se desarrollará para ello dos partes diferenciadas: Instalación de bocas de incendio equipadas e instalación de extintores de incendio portátiles.

### 1.3.3. NORMATIVA APLICADA

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio.
- UNE 23033-1:2019. Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Parte 1: Señales y balizamiento de los sistemas y equipos de protección contra incendios.
- RD 1942/1993. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI).
- UNE EN 671-1. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.


### 1.3.4. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deben compartimentar en diferentes sectores de incendio en función del uso que se les va a dar a dichas zonas, en nuestro caso se trata de un edificio de uso residencial público que no excede los 2500 m<sup>2</sup> ya que el Hotel tiene 2350 m<sup>2</sup> por ello todo formará parte de un único sector.

Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción.	
<b>Residencial Público</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el <i>establecimiento</i> está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del <i>establecimiento</i> excede de 5 000 m <sup>2</sup> .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10 000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>

Figura 1.3.1. Especificaciones de sistemas de prevención y extinción de incendios.

Fuente: CTE DB SI.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### 1.3.5. DOTACIONES DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### 1.3.5.1. Sistema de detección y de alarma de incendios

Pese a que según las especificaciones del Código Técnico de la Edificación el Hotel debe disponer de sistema de detección y alarma de incendios, ya que la superficie construida excede los 500m<sup>2</sup>, no es objeto de este trabajo el estudio eléctrico ni emplazamiento en que estas serán dispuestas.

#### 1.3.5.2. Extintores de incendio portátiles

El Hotel dispone de una superficie construida superior a 1000m<sup>2</sup> y prevé alojar una cantidad superior de 50 personas en función de la temporada, por ello según se indica en el CTE en la tabla 1.1 de la sección SI 4 se dispondrá de extintores de incendio portátiles.

Se ubicarán para que el recorrido máximo desde cualquier punto de la planta hasta el extintor sea de 15 metros. De este modo habrá dos extintores por planta, es decir, un total de catorce extintores en el edificio. Serán extintores portátiles de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada esta será de uno cada 15 m.

Se colocarán sobre soportes de tal manera que la parte superior de los extintores portátiles no exceda 1,20 metros sobre el nivel del suelo e irán provistos de un manómetro. La revisión y mantenimiento correrá por parte de una empresa del sector siguiendo lo indicado en el RIPCI.

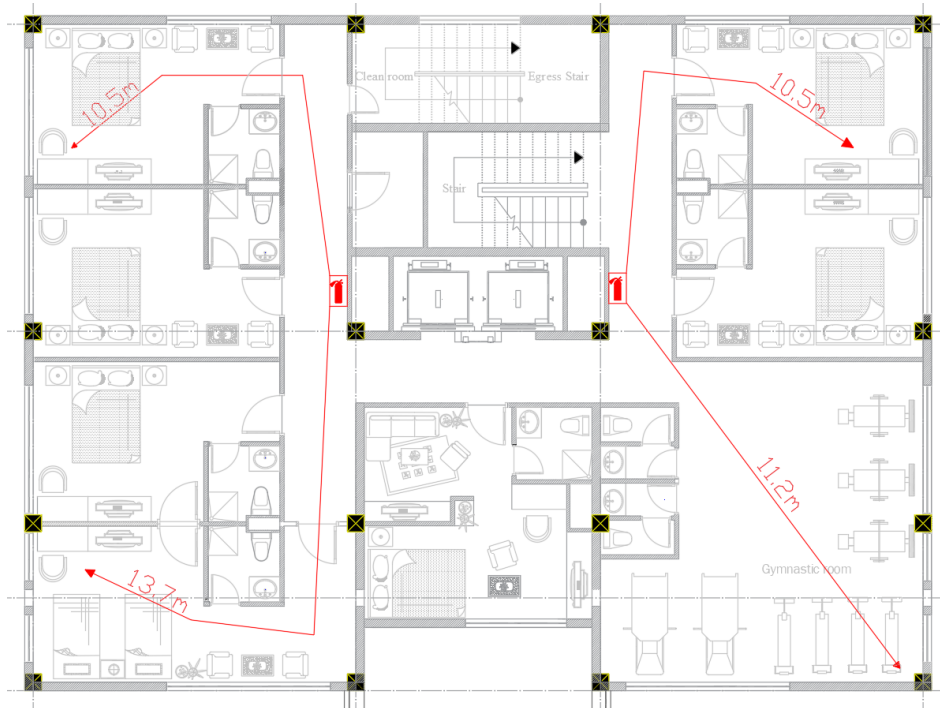


Figura 1.3.2. Radios de acción extintores planta segunda.

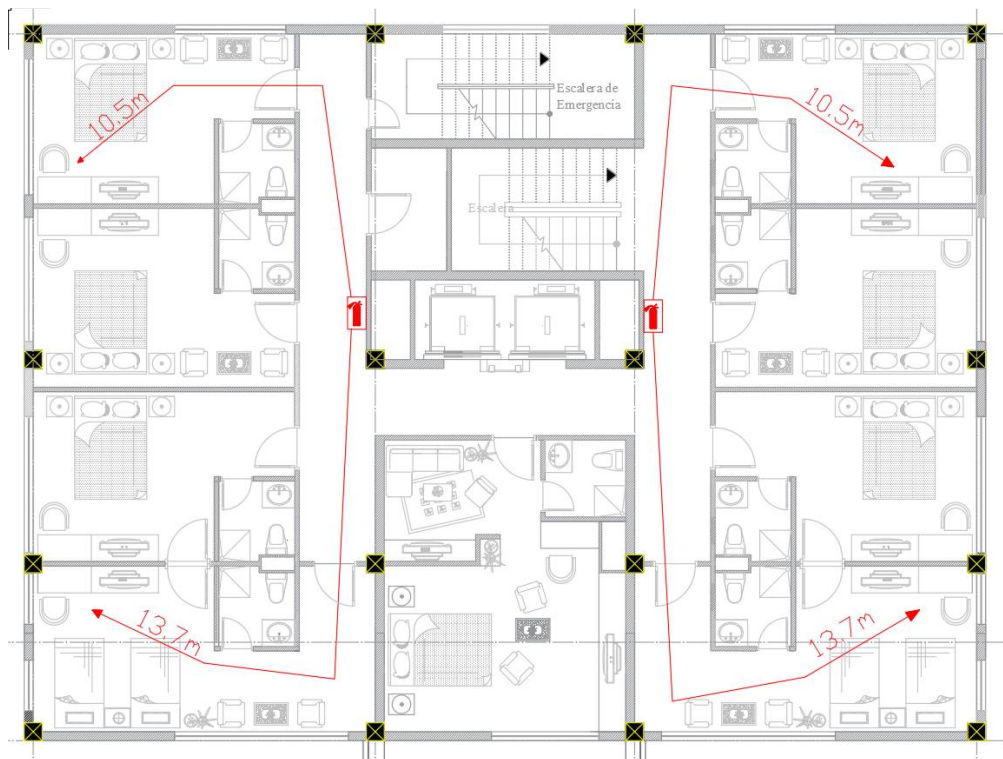



Figura 1.3.3. Radios de acción extintores planta tipo.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

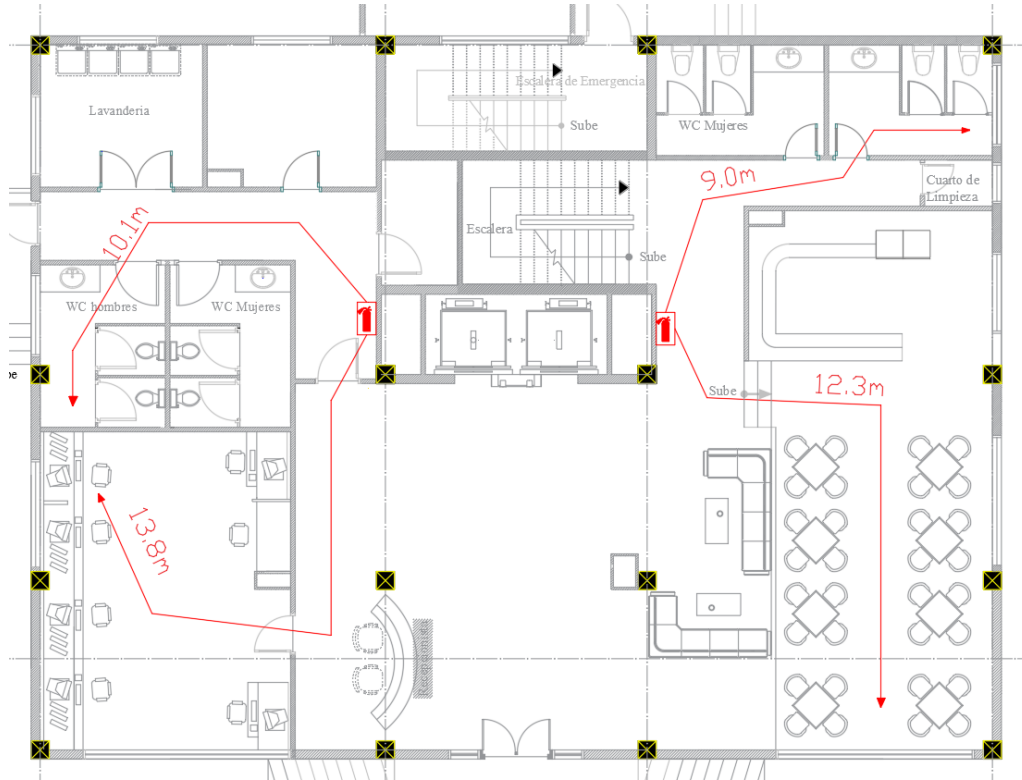



Figura 1.3.4. Radios de acción extintores planta baja.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### 1.3.5.3. Sistema de bocas de incendio equipadas

Una boca de incendio equipada es un sistema de lucha y protección contra incendios que consta de un armario con una tapa, un soporte para una manguera, una válvula de cierre y apertura manual, una manguera plana o semirrígida equipada con racores y una lanza-boquilla. Esto permite que des de cualquier lugar dónde se produzca un incendio exista una manguera disponible cerca con la función de extinguirlo.




Figura 1.3.5. BIE semirrígida.

Fuente: [ContraincendiosTartessos.com](http://ContraincendiosTartessos.com)

De acuerdo con el CTE DB SI-4 los edificios de carácter residencial público que posean una superficie superior a 1000 m<sup>2</sup> deberán obligatoriamente disponer de sistema de bocas de incendio equipadas, como el Hotel posee 2350 m<sup>2</sup> sería este sistema un requisito.

Este sistema estará compuesto por una red de tuberías para la alimentación de agua a las bocas de incendio que discurrirá por el edificio mediante un montante y pequeñas redes de distribución de acero que llevan a las BIEs.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

Se dispondrá de un depósito en una habitación especial en la planta baja des de donde, además, se dispondrá de un sistema de impulsión que aporte presión al sistema mediante un grupo de bombeo Ebara modelo 3M 32-200/5,5 que en caso de incendio asegurará además que la presión dinámica a la entrada de la BIE esté entre 3 bar y 6 bar. Dicho depósito dispondrá de un tiempo de autonomía mínimo de una hora descargando en funcionamiento simultáneo las dos BIEs más favorables, es decir, las más cercanas a las bombas ya que serán las que más caudal sacarán. Para ello el tamaño del depósito de las BIEs será de 12 m<sup>3</sup> de la empresa Ebara.

Cumpliendo el RIPSCI, las BIEs deberán ser de 25mm con manguera semirrígida y con radio de acción de 25 metros (20 metros de manguera más 5 metros de uso). Debido a esto, midiéndolo en AutoCad, se podrá disponer de solamente una BIE por planta ya que permite el acceso a cualquier habitación de esta. Además, estará situada cerca de la escalera de emergencias, a menos de cinco metros, para que, en caso de huida, sea lo más rápido posible.

Estarán montadas sobre un soporte rígido y la boquilla y la válvula de apertura estarán a 1.5 m sobre el nivel del suelo, facilitando así el acceso a cualquier persona que pudiera requerir su uso dentro del edificio y dispondrán de una correcta señalización para su rápida visualización según indica el anexo I, sección 2 del reglamento.

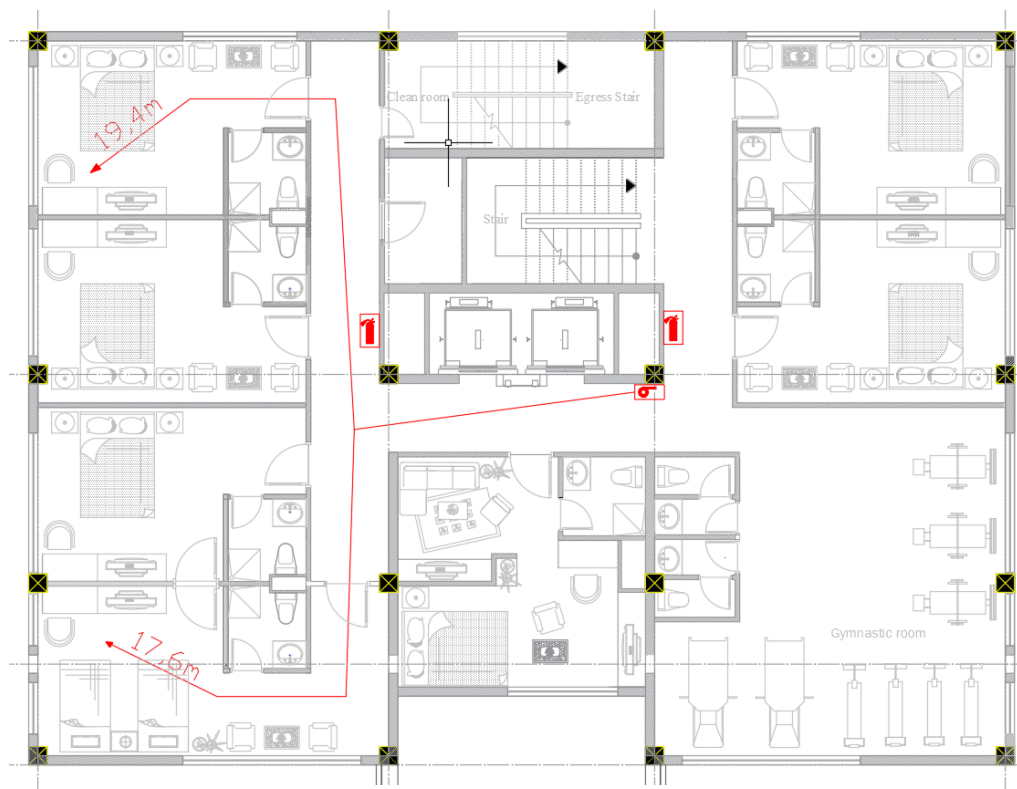



Figura 1.3.6. Radios de acción desfavorables BIEs planta tipo/segunda.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

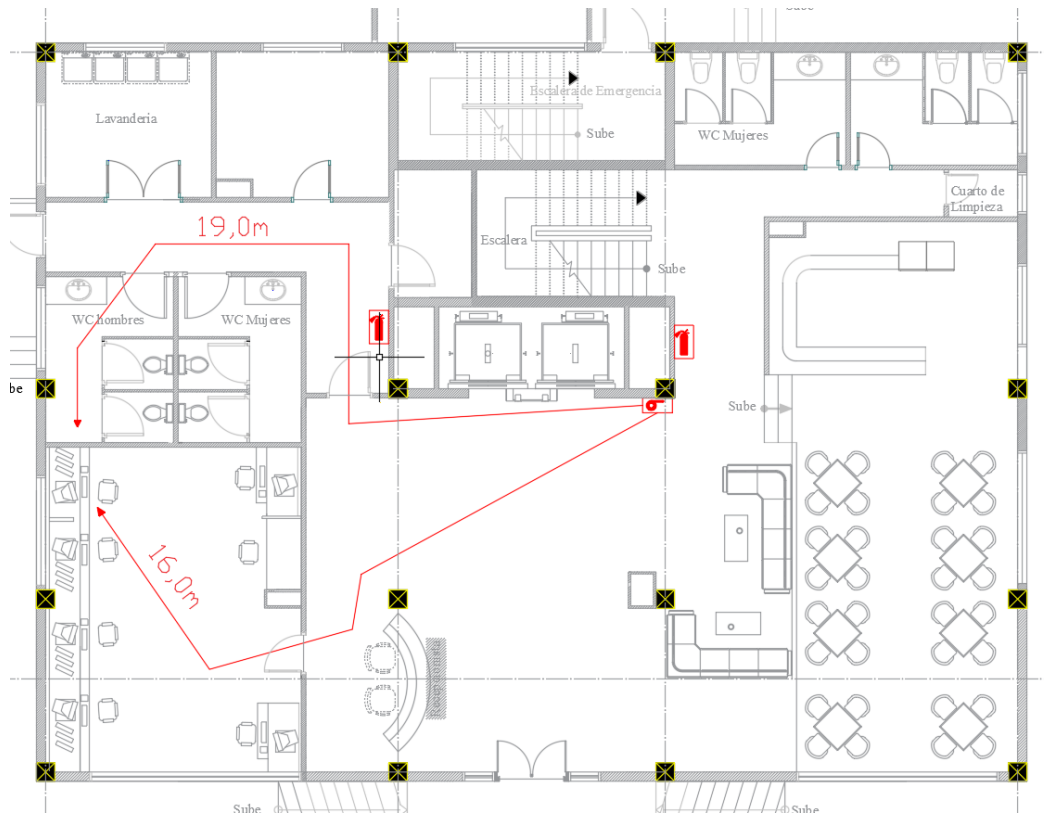


Figura 1.3.7. Radios de acción desfavorables BIEs planta baja.


#### 1.3.5.4. Sistema de Hidrantes exteriores

Se requiere de sistema de hidrantes exteriores porque la superficie del Hotel está comprendida entre los límites que indica el CTE DB SI que son 2000m<sup>2</sup> y 10000m<sup>2</sup>. A pesar de ello no será necesaria su construcción pues ya se dispone de este tipo de hidrantes según el Ayuntamiento de Valencia y aguas de Valencia en la calle de la Mediterrània que tendrían una capacidad más que suficiente para abastecer el edificio en caso de necesidad.

#### 1.3.5.5. Sistema de columna seca

El sistema de columna seca consta de una tubería vacía que discurre por el edificio y permite que los servicios de extinción puedan disponer de un suministro adicional en caso de necesitarlo. No obstante, la altura de evacuación del edificio es de 20,8 m y según se indica en el código técnico no sería necesario instalar un sistema de columna seca si no se exceden los 24 m.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### 1.3.5.6. Sistema de rociadores automáticos de agua

No procede pues el edificio no supera ni la altura de evacuación de 28 metros, llegando solamente a 20.8 metros, ni la superficie construida del establecimiento de 5000m<sup>2</sup> ya que solo son 2350m<sup>2</sup>.

### 1.3.6. SOFTWARE

Para dibujar el trazado por donde discurren las líneas de suministro para las BIEs residuales se ha empleado AutoCad 2023. También se ha empleado para medir las distancias de los rangos de acción tanto de las BIEs como de los extintores portátiles.

Para el cálculo de diámetros, caudales y presiones de las tuberías se ha hecho uso de la herramienta Excel de Office 365.


Algunos de los esquemas usados en la memoria se han realizado mediante Power Point de Office 365.

Para el cálculo de las bombas, las comprobaciones de presión y el dimensionado del depósito se ha empleado EpaNet, un software gratuito de cálculos hidráulicos.


Para la realización del presupuesto se ha empleado el software Arquímedes de CYPE.

### 1.3.7. BIBLIOGRAFÍA


- [1] Seguridad en caso de incendio. Documento Básico SI *del Código Técnico de la Edificación*. Artulado de diciembre 2019 con comentarios de octubre 2020.  
Disponible en: <https://www.codigotecnico.org>
- [2] FUERTES MIQUEL, VICENTE SAMUEL. Apuntes de la asignatura *Instalaciones de fluidos en la edificación 4º Ingeniería Mecánica UPV*.
- [3] *UNE-EN 149292. Diseño, cálculo y selección de Equipos de Presión para instalaciones interiores de edificación*.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

- [4] *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.*
- [5] *UNE 23033-1:2019. Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Parte 1: Señales y balizamiento de los sistemas y equipos de protección contra incendios.*
- [6] *UNE EN 671-1. Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.*
- [7] *Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.*
- [8] *Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.*
- [9] *Software de Cálculo y Selección de Equipos Contra Incendios Ebara Grupos Contra Incendios.*  
Disponibile en: <https://www.ebara.es/>
- [10] *Catálogo de Ebara firetank compact sistemas completos de grupos contra incendios.*  
Disponibile en: <https://www.ebara.es/>
- [11] *Generador de precios de la construcción. España. CYPE Ingenieros, S.A.*  
Disponibile en: <http://www.generadordeprecios.info/>
- [12] *Perfil Contratante plataforma de contratación Ministerio de obras públicas.*  
Disponibile en: <https://contrataciondelestado.es/>
- [13] *Catálogo de venta BombaDeAgua de bombas para calefacción.*  
Disponibile en: <https://www.bombadeagua.es/>
- [14] *Catálogo de tuberías y accesorios acero galvanizado Sitasa.*  
Disponibile en: <http://www.catalogo.sitasa.com/>


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

# CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

## ÍNDICE

2.1.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA .....	54
2.1.1.	BASES DE CÁLCULO .....	54
2.1.1.1.	Redes de distribución .....	54
2.1.1.2.	Condiciones mínimas de suministro .....	54
2.1.1.3.	Coeficiente de simultaneidad.....	55
2.1.1.4.	Caudal de diseño .....	55
2.1.1.5.	Cálculo de las pérdidas por rozamiento .....	56
2.1.1.6.	Pérdidas en los elementos singulares .....	56
2.1.1.7.	Cálculo de las bombas .....	59
2.1.1.8.	Cálculo del calderín .....	59
2.1.1.9.	Comprobación de la presión .....	60
2.1.2.	DIMENSIONADO .....	60
2.1.2.1.	Acometida .....	60
2.1.2.2.	Montantes .....	60
2.1.2.3.	Líneas de suministro y aparatos.....	63
2.1.2.4.	Pérdidas de carga y necesidades de presión.....	73
2.1.2.5.	Equipo de presión y calderín .....	73
2.1.2.5.1.	Número de bombas.....	76
2.1.2.5.2.	Caudal de la bomba .....	76
2.1.2.6.	Redes de retorno ACS.....	78
2.1.2.7.	Equipo de bombeo de retorno de ACS.....	79


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

## ÍNDICE DE FIGURAS


<i>Figura 2.1.1. Grupo de bombeo.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 2.1.2. Bomba de recirculación.....</i>	<i>77</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2.1.1 Caudales y presiones mínimas de suministro.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 2.1.2. Valores de k para elementos singulares.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 2.1.3. . Pérdidas de carga en la válvula de retención general.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 2.1.4. Coeficiente k para contadores en función del diámetro.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 2.1.5. Pérdidas de carga en el contador general.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 2.1.6. Pérdidas de carga en la válvula de entrada al contador general.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 2.1.7. Pérdidas de carga en la válvula de salida del contador general .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 2.1.8. Pérdidas de carga en los elementos singulares y líneas para dimensionado de la bomba .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 2.1.9. Presión en el punto más favorable de la red de bombeo .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 2.1.10. Características acometida.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 2.1.11. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de AFS... 60</i>	
<i>Tabla 2.1.12. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de AFS .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 2.1.13. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de AFS.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 2.1.14. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de AFS .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 2.1.15. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de ACS ..</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 2.1.16. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de ACS .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 2.1.17. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de ACS.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 2.1.18. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de ACS .....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 2.1.19. Caudales de diseño para la planta tipo AFS .....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 2.1.20. Dimensionado de las líneas para la planta tipo AFS .....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 2.1.21. Caudales de diseño para la planta tipo ACS.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 2.1.22. Dimensionado de las líneas para la planta tipo ACS.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 2.1.23. Caudales de diseño AFS planta baja.....</i>	<i>67</i>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

<i>Tabla 2.1.24. Caudales de diseño ACS planta baja .....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 2.1.25. Dimensionado AFS planta baja .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 2.1.26. Dimensionado ACS planta baja .....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 2.1.27. Caudales de diseño AFS segunda planta .....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 2.1.28. Dimensionado AFS segunda planta.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 2.1.29. Caudales de diseño ACS segunda planta.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 2.1.30. Dimensionado ACS segunda planta.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 2.1.31. Cálculo de pérdidas des de la red hasta el p+d .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 2.1.32. Comprobación de la presión en el p+d de la alimentación de la red.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 2.1.33. Pérdidas de carga des de la estación de bombeo al p+d.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 2.1.34. Presión necesaria en el calderín para asegurar el suministro de presión mínimo</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 2.1.35. Determinación de las pérdidas de carga en líneas de bombeo ACS.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 2.1.36. Presión necesaria en el calderín del grupo de bombeo para ACS .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 2.1.37. Altura necesaria en la bomba .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 2.1.38. Grupos de bombeo Ebara.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 2.1.39. Predimensionado de las líneas de retorno .....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 2.1.40. Dimensionado final de las líneas de retorno .....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 2.1.41. Predimensionado del montante de retorno de ACS alimentado por bombeo.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 2.1.42. Predimensionado final del montante de retorno de ACS alimentado por red.....</i>	<i>78</i>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

## 2.1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

### 2.1.1. BASES DE CÁLCULO

#### 2.1.1.1. Redes de distribución

Para realizar los cálculos convenientes en las redes de distribución se ha hecho una tarea previa en AutoCad de diseño para saber que líneas se iban a dimensionar, que longitud tenían estas y a que partes de la instalación suministraban el agua.

#### 2.1.1.2. Condiciones mínimas de suministro

Para conocer los caudales mínimos que se requieren suministrar a los aparatos se ha acudido al CTE DB-HS 4 en el cual se haya la tabla 2.1. en el apartado 2.1.3. con la siguiente información:


Tipo de aparato	Agua fría Q (l/s)	ACS Q (l/s)	P min (mca)
Lavabo	0,1	0,065	10
Ducha	0,2	0,1	10
Bañera de 1,40 m o más	0,3	0,2	10
Bidé	0,1	0,065	10
Inodoro con cisterna	0,1	-	10
Fregadero doméstico	0,2	0,1	10
Lavavajillas doméstico	0,15	0,1	10
Lavadora	0,2	0,15	10
Vertedero	0,2	-	10

Tabla 2.1.1. Caudales y presiones mínimas de suministro.

Existen diversos factores que afectan en que pueda llegar dicho caudal a los dispositivos que lo requieran, tales como:

- El nivel geométrico o cota des de la estación de bombeo o red hasta el aparato.
- Las pérdidas energéticas por fricción, térmicas, válvulas, codos... en la instalación.

Además, no se podrá superar bajo ningún concepto las presión de 50 mca en ningún punto de consumo.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### 2.1.1.3. Coeficiente de simultaneidad

Para realizar el cálculo del diámetro de tubería y por ello del caudal de diseño que requiere cada línea de distribución de la instalación se deberá tener en cuenta un coeficiente de simultaneidad en función de la cantidad de consumos a los que lleva esa línea. Este coeficiente entre aparatos viene dado por la expresión:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \times \alpha [1 + \log(\log(n))] ]$$

Siendo “n” el número de consumos y “α” una variable en función de la tipología del edificio asumiendo los siguientes valores:

- α=1: Edificios de oficina.
- α=2: Edificios de viviendas.
- α=3: Hoteles, hospitales, etc.
- α=4: Enseñanza, cuarteles, etc.

En el caso que nos concierne el α tomará un valor de tres.

### 2.1.1.4. Caudal de diseño

El caudal de diseño es aquel que indica que caudal se requiere que circule por esa línea para asegurar que todos los aparatos a los que suministra cumplan con su caudal mínimo.


$$Q_{dis} = k_n \times \sum Q_{apar} + Q_{esp}$$

Siendo:

- Kn: Coeficiente de simultaneidad.
- Qapar: Caudal punta de los consumos posteriores a la tubería.
- Qesp: Caudales especiales a los que no aplica simultaneidad.

De este modo obtenemos el caudal teórico máximo que va a circular por cada una de las tuberías.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### 2.1.1.5. Cálculo de las pérdidas por rozamiento

$$f = 0,25 \cdot \left[ \text{Log} \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

Siendo:

- $\varepsilon$ : Rugosidad.
- D: Diámetro [mm].
- Re: Número de Reynolds.

$$h_f = f \cdot \frac{L v^2}{D 2g}$$

Siendo:

- L: Longitud de cálculo [m].
- D: Diámetro interior [m].
- Re: Número de Reynolds.
- v: Velocidad del flujo [m/s].
- g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>].

### 2.1.1.6. Pérdidas en los elementos singulares


Para calcular las pérdidas de presión en el filtro general se ha tomado un valor fijo intermedio de 3mca ya que en el punto más limpio se tienen 2mca de pérdidas y la limpieza se efectúa cuando llega a 4mca.

Pérdidas de presión en el contador general, en la válvula de retención y en las válvulas de entrada y salida del contador se han calculado empleando esta expresión:

$$h_{locales} = \frac{k \times v^2}{2 \times g} = K \times Q^2$$

Siendo:

- $h_{locales}$ : Pérdidas locales.
- g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>].
- V: Velocidad del flujo [m/s].

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

Para el caso de la válvula de retención general se ha cogido el valor de la tabla de *White 2011 and Potter 2010* para el caso de 4" con rosca.

	Diámetro nominal [pulg]									
	Con rosca					Con acople (bridado)				
	1/2	1	2	4	1	2	4	8	20	
<b>Válvulas:</b>										
Globo (abierta)	14	8.2	6.9	5.7	13	8.5	6.0	5.8	5.5	
(abierta 1/2)		20	17	14		21	15	14		
(abierta 1/4)		57	48	40		60	42	41		
Compuerta (abierta)	0.3	0.24	0.16	0.11	0.80	0.35	0.16	0.07	0.03	
De retención(abierta)	5.1	2.9	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
De ángulo (abierta)	9.0	4.7	2.0	1.0	4.5	2.4	2.0	2.0	2.0	
<b>Codos:</b>										
45° normal	0.39	0.32	0.30	0.29						
45° suave					0.21	0.20	0.19	0.16	0.14	
90° normal	2.0	1.5	0.95	0.64	0.50	0.39	0.30	0.26	0.21	
90° suave	1.0	0.72	0.41	0.23	0.40	0.30	0.19	0.15	0.10	
180° normal	2.0	1.5	0.95	0.64	0.41	0.35	0.30	0.25	0.20	
180° suave					0.40	0.30	0.21	0.15	0.10	
<b>"Te":</b>										
Flujo directo	0.90	0.90	0.90	0.90	0.24	0.19	0.14	0.10	0.07	
Flujo lateral	2.4	1.8	1.4	1.1	1.0	0.80	0.64	0.58	0.41	


Tabla 2.1.2. Valores de k para elementos singulares.

Fuente: White 2011 and Potter 2010.

Pérdidas de carga en la válvula de retención general					
VR	VR (mm)	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
4"	101,6	2	5,73	0,71	<b>0,05</b>

Tabla 2.1.3. Pérdidas de carga en la válvula de retención general.

La k para el caso del contador se ha obtenido mediante una tabla en función de los diámetros, en este caso al tratarse de una acometida de 4" el diámetro del contador será de 100mm y por ello se ha escogido una k de 4,4.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

D (mm)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /h)	k
15	3	8.8
20	5	10.0
25	7	12.5
30	10	12.7
40	20	10.0
50	30	10.9
65	50	5.6
80	80	5.0
100	120	4.4
150	300	3.5
200	500	4.0

Tabla 2.1.4. Coeficiente k para contadores en función del diámetro.

Para poder determinar definitivamente las pérdidas de carga se ha acudido a la ficha técnica del contador seleccionado Hidrowoltman WI 4" 100 MM de donde se ha sacado el caudal nominal de 60m<sup>3</sup>/h:


Pérdidas de carga en el contador general						
Contador	Q <sub>n</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>n</sub> (l/s)	h (mca)	K contador	Q (l/s)	h (mca)
100 mm	60,00	16,67	4,40	<b>0,02</b>	5,73	<b>0,52</b>

Tabla 2.1.5. Pérdidas de carga en el contador general.

Las pérdidas en las válvulas de entrada y salida del contador no son producidas debido a la reducción de la sección como en contadores de diámetro inferior ya que las roscas del contador de 100mm son de DN100. Se estima un valor "k" de dos dándonos unas pérdidas de:

Pérdidas de carga en la válvula de entrada al contador general						
Contador	Válvula	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)	
100mm	100,00	2,00	5,73	0,730	<b>0,054</b>	

Tabla 2.1.6. Pérdidas de carga en la válvula de entrada al contador general.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### Pérdidas de carga en la válvula de salida del contador

Contador	Válvula	k	Q (l/s)	v (m/s)	h (mca)
100 mm	100,00	2,00	5,73	0,730	<b>0,054</b>

Tabla 2.1.7. Pérdidas de carga en la válvula de salida del contador general.

#### 2.1.1.7. Cálculo de las bombas

Para saber que bomba se requerirá para efectuar la impulsión del agua realizaremos un cálculo previo de las pérdidas que se producen des de la acometida hasta el calderín para que, conociendo la presión requerida en este, podamos calcular que altura necesita ofrecer la bomba para aportar dicha presión.

Línea	Lreal (m)	Lcalc (m)	Q (l/s)	Dint (mm)	v (m/s)	Re	f	j (mmca/m)	hf (mca)
Acometida	6	7,5	5,73	105,30	0,66	62990	0,0233	4,89	0,037
Filtro									3,000
VR									0,051
Ventrada									0,054
Contador									0,520
Vsal+VR									0,054
Hasta Bombas	0,9	1,125	4,03	80,90	0,78	57655	0,0244	9,46	0,011
Perdidas EB									5,000
Hasta calderín	1	1,25	4,03	80,90	0,78	57655	0,0244	9,46	0,012
									<b>8,727</b>

Tabla 2.1.8. Pérdidas de carga en los elementos singulares y líneas para dimensionado de la bomba.

#### 2.1.1.8. Cálculo del calderín

Por tal de evitar el trabajo en vacío de la bomba, asegurar el suministro durante el tiempo de ajuste a la curva según la exigencia y asegurar la presión en el consumo más lejano de la instalación alimentada por el grupo de bombeo dispondremos de un calderín a la salida del grupo de bombeo. Para ello debemos calcular cual es la presión mínima que este calderín debe tener.

Calcularemos las pérdidas totales que se producen des de la salida del calderín hasta el punto más desfavorable de la línea de distribución. Estas pérdidas aglutinan las pérdidas por fricción las cuales consideraremos mayorando un 25% las longitudes medidas en las tuberías.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C

### 2.1.1.9. Comprobación de la presión

Realizaremos también una comprobación de la presión en el punto más favorable del grupo de bombeo de agua fría. Hallándose este a una cota de 9 m y partiendo de una presión en el calderín de 36,6 mca se estima que claramente este no va a superar los 50 mca que indica de máximo la normativa, llegando únicamente a 28,4mca.

Z cald	P cald	=	Zp+f	Pp+f	hpérdidas
0,8	36,590		9,000	28,390	0,000

Tabla 2.1.9. Presión en el punto más favorable de la red de bombeo.

## 2.1.2. DIMENSIONADO

### 2.1.2.1. Acometida

La acometida del edificio se dimensionará de la siguiente manera:

Material	DN	Dint	Espesor	Longitud
Acero galvanizado	4"	105.3 mm	4 mm	6 m

Tabla 2.1.10. Características acometida.

### 2.1.2.2. Montantes

#### Caudal de diseño del montante alimentado por bomba


Línea	Q inst (l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
Montante	17,8	133	0,226	0	4,03

Tabla 2.1.11. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de AFS.

#### Dimensionado del montante, con v (m/s) = 1

Línea	D (mm)	DN	D int (mm)	v(m/s)
Montante	71,63	Multicapa 90	80,9	0,78

Tabla 2.1.12. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de AFS.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### Caudal de diseño del montante alimentado por la red

Línea	Q inst (l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
Montante	4,8	39	0,288	0,8	<b>2,18</b>

Tabla 2.1.13. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de AFS.

### Dimensionado del montante, con $v$ (m/s) = 1

Línea	D (mm)	DN	D int (mm)	v(m/s)
Montante	52,74	<b>Multicapa 75</b>	53,1	0,99

Tabla 2.1.14. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de AFS.

### Caudal de diseño del montante alimentado por bomba


Línea	Q inst(l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
Montante ACS	7,225	88	0,243	0	<b>1,75</b>

Tabla 2.1.15. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de ACS.

### Dimensionado del montante, con $v$ (m/s) = 1

Línea	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
Montante ACS	47,23	<b>Multicapa 63</b>	53,1	0,79

Tabla 2.1.16. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por bomba de ACS.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

**Caudal de diseño del montante alimentado por la red**


Línea	Q inst(l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
Montante ACS	1,745	22	0,337	0	<b>0,59</b>

Tabla 2.1.17. Cálculo del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de ACS.

**Dimensionado del montante, con v (m/s) = 1**

Línea	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
Montante ACS	27,35	<b>Multicapa 40</b>	36	0,58

Tabla 2.1.18. Dimensionado del caudal de diseño para el montante alimentado por la red de ACS.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### 2.1.2.3. Líneas de suministro y aparatos

Caudal de diseño en la planta tipo					
Línea	Q inst (Vs)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (Vs)	Q diseño (Vs)
40-41	0,1	1	1,000	0	0,10
40-42	0,2	1	1,000	0	0,20
40-43	0,1	1	1,000	0	0,10
35-40	0,4	3	0,778	0	0,31
35-36	0,4	3	0,778	0	0,31
36-37	0,1	1	1,000	0	0,10
36-38	0,2	1	1,000	0	0,20
36-39	0,1	1	1,000	0	0,10
30-35	0,8	6	0,541	0	0,43
30-31	0,4	3	0,778	0	0,31
31-33	0,2	1	1,000	0	0,20
31-32	0,1	1	1,000	0	0,10
31-34	0,1	1	1,000	0	0,10
20-30	1,2	9	0,456	0	0,55
20-21	0,8	6	0,541	0	0,43
21-26	0,4	3	0,778	0	0,31
26-27	0,1	1	1,000	0	0,10
26-28	0,2	1	1,000	0	0,20
26-29	0,1	1	1,000	0	0,10
21-22	0,4	3	0,778	0	0,31
22-23	0,1	1	1,000	0	0,10
22-24	0,2	1	1,000	0	0,20
22-25	0,1	1	1,000	0	0,10
10-20	2	15	0,380	0	0,76
10-11	0,8	6	0,541	0	0,43
11-12	0,4	3	0,778	0	0,31
12-13	0,1	1	1,000	0	0,10
12-15	0,1	1	1,000	0	0,10
12-14	0,2	1	1,000	0	0,20
11-16	0,4	3	0,778	0	0,31
16-18	0,2	1	1,000	0	0,20
16-19	0,1	1	1,000	0	0,10
16-17	0,1	1	1,000	0	0,10
1-10	2,8	21	0,341	0	0,96
1-6	0,4	3	0,778	0	0,31
2-5	0,1	1	1,000	0	0,10
2-3	0,1	1	1,000	0	0,10
2-4	0,2	1	1,000	0	0,20
1-2	0,4	3	0,778	0	0,31
2-5	0,1	1	1,000	0	0,10
2-3	0,1	1	1,000	0	0,10
2-4	0,2	1	1,000	0	0,20
0-1	3,6	27	0,317	0	1,14

Tabla 2.1.19. Caudales de diseño para la planta tipo AFS.






**Dimensionado de las tuberías, con  $v$  (m/s) = 1**

Línea	D (mm)	DN	D int (mm)	v(m/s)
40-41	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
40-42	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
40-43	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
35-40	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
35-36	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
36-37	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
36-38	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
36-39	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
30-35	23,47	<b>Multicapa 32</b>	26	0,81
30-31	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
31-33	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
31-32	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
31-34	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
20-30	26,41	<b>Multicapa 40</b>	33	0,64
20-21	23,47	<b>Multicapa 32</b>	26	0,81
21-26	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
26-27	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
26-28	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
26-29	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
21-22	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
22-23	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
22-24	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
22-25	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
10-20	31,09	<b>Multicapa 40</b>	33	0,89
10-11	23,47	<b>Multicapa 32</b>	26	0,81
11-12	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
12-13	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
12-15	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
12-14	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
11-16	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
16-18	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
16-19	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
16-17	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
1-10	34,88	<b>Multicapa 50</b>	41	0,72
1-6	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
2-5	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
2-3	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
2-4	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
1-2	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
2-5	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
2-3	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
2-4	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
0-1	38,15	<b>Multicapa 50</b>	41	0,87


Tabla 2.1.20. Dimensionado de las líneas para la planta tipo AFS.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### Caudal de diseño en la planta tipo

Línea	Q inst(l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
82-84	0,1	1	1,000	0	0,10
82-83	0,065	1	1,000	0	0,07
78-82	0,165	2	1,050	0	0,17
78-79	0,165	2	1,050	0	0,17
79-80	0,065	1	1,000	0	0,07
79-81	0,1	1	1,000	0	0,10
74-78	0,33	4	0,659	0	0,22
74-75	0,165	2	1,050	0	0,17
75-77	0,1	1	1,000	0	0,10
75-76	0,065	1	1,000	0	0,07
66-74	0,495	6	0,541	0	0,27
66-67	0,33	4	0,659	0	0,22
67-71	0,165	2	1,050	0	0,17
71-72	0,065	1	1,000	0	0,07
72-73	0,1	1	1,000	0	0,10
67-68	0,165	2	1,050	0	0,17
68-69	0,065	1	1,000	0	0,07
68-70	0,1	1	1,000	0	0,10
58-66	0,825	10	0,438	0	0,36
58-59	0,33	4	0,659	0	0,22
59-60	0,165	2	1,050	0	0,17
60-61	0,065	1	1,000	0	0,07
60-62	0,1	1	1,000	0	0,10
59-63	0,165	2	1,050	0	0,17
63-65	0,1	1	1,000	0	0,10
63-64	0,065	1	1,000	0	0,07
51-58	1,155	14	0,389	0	0,45
51-55	0,165	2	1,050	0	0,17
55-56	0,065	1	1,000	0	0,07
55-57	0,1	1	1,000	0	0,10
51-52	0,165	2	1,050	0	0,17
52-53	0,065	1	1,000	0	0,07
52-54	0,1	1	1,000	0	0,10
50-51	1,485	18	0,358	0	0,53


Tabla 2.1.21. Caudales de diseño para la planta tipo ACS.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

**Dimensionado de las tuberías, con  $v$  (m/s) = 1**

Línea	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
82-84	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
82-83	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
78-82	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
78-79	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
79-80	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
79-81	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
74-78	16,64	<b>Multicapa 25</b>	20	0,69
74-75	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
75-77	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
75-76	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
66-74	18,46	<b>Multicapa 25</b>	20	0,85
66-67	16,64	<b>Multicapa 25</b>	20	0,69
67-71	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
71-72	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
72-73	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
67-68	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
68-69	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
68-70	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
58-66	21,46	<b>Multicapa 32</b>	26	0,68
58-59	16,64	<b>Multicapa 25</b>	20	0,69
59-60	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
60-61	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
60-62	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
59-63	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
63-65	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
63-64	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
51-58	23,90	<b>Multicapa 32</b>	26	0,85
51-55	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
55-56	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
55-57	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
51-52	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
52-53	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
52-54	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
50-51	26,01	<b>Multicapa 40</b>	33	0,62

Tabla 2.1.22. Dimensionado de las líneas para la planta tipo ACS.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### Caudal de diseño en la planta baja


Línea	Q inst (l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
213-214	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
213-215	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
213-216	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
208-213	0,3	3	0,778	0	<b>0,23</b>
208-209	0,3	3	0,778	0	<b>0,23</b>
209-210	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
209-211	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
209-212	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
207-208	0,6	6	0,541	0	<b>0,32</b>
201-207	1,2	12	0,410	0	<b>0,49</b>
201-202	0	0	0,000	0,8	<b>0,80</b>
202-203	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
202-204	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
202-205	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
202-206	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
207-217	0,6	6	0,541	0	<b>0,32</b>
217-218	0,3	3	0,778	0	<b>0,23</b>
218-219	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
218-220	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
218-221	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
217-222	0,3	3	0,778	0	<b>0,23</b>
222-223	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
222-224	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
222-225	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
200-201	1,2	12	0,410	0,8	<b>1,29</b>

Tabla 2.1.23. Caudales de diseño AFS planta baja.

### Caudal de diseño en la planta baja

Línea	Q inst (l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
258-260	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
258-259	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
257-258	0,13	2	1,050	0	<b>0,14</b>
251-257	0,26	4	0,659	0	<b>0,17</b>
257-261	0,13	2	1,050	0	<b>0,14</b>
261-262	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
261-263	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
251-252	0	0	0,000	0,6	<b>0,60</b>
250-251	0,26	4	0,659	0,6	<b>0,77</b>

Tabla 2.1.24. Caudales de diseño ACS planta baja.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

**Dimensionado de las tuberías, con  $v$  (m/s) = 1**


Línea	D (mm)	DN	D int (mm)	v(m/s)
213-214	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
213-215	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
213-216	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
208-213	17,24	<b>Multicapa 25</b>	20	0,74
208-209	17,24	<b>Multicapa 25</b>	20	0,74
209-210	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
209-211	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
209-212	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
207-208	20,33	<b>Multicapa 32</b>	26	0,61
201-207	25,03	<b>Multicapa 32</b>	26	0,93
201-202	31,92	<b>Multicapa 40</b>	33	0,94
202-203	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
202-204	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
202-205	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
202-206	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
207-217	20,33	<b>Multicapa 32</b>	26	0,61
217-218	17,24	<b>Multicapa 25</b>	20	0,74
218-219	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
218-220	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
218-221	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
217-222	17,24	<b>Multicapa 25</b>	20	0,74
222-223	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
222-224	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
222-225	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
200-201	40,56	<b>Multicapa 50</b>	41	0,98

Tabla 2.1.25. Dimensionado AFS planta baja.

**Dimensionado de las tuberías, con  $v$  (m/s) = 1**

Línea	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
258-260	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
258-259	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
257-258	13,18	<b>Multicapa 20</b>	16	0,68
251-257	14,77	<b>Multicapa 20</b>	16	0,85
257-261	13,18	<b>Multicapa 20</b>	16	0,68
261-262	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
261-263	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
251-252	27,64	<b>Multicapa 40</b>	33	0,70
250-251	31,34	<b>Multicapa 40</b>	33	0,90

Tabla 2.1.26. Dimensionado ACS planta baja.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### Caudal de diseño en la planta segunda

Línea	Q inst (l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
106-107	0,4	3	0,778	0	<b>0,31</b>
107-110	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
107-108	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
107-109	0,2	1	1,000	0	<b>0,20</b>
101-102	0,4	3	0,778	0	<b>0,31</b>
102-105	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
102-103	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
102-104	0,2	1	1,000	0	<b>0,20</b>
101-106	3	22	0,337	0	<b>1,01</b>
106-111	2,6	19	0,352	0	<b>0,91</b>
111-112	0,8	6	0,541	0	<b>0,43</b>
112-113	0,4	3	0,778	0	<b>0,31</b>
113-114	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
113-116	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
113-115	0,2	1	1,000	0	<b>0,20</b>
112-117	0,4	3	0,778	0	<b>0,31</b>
117-118	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
117-120	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
117-119	0,2	1	1,000	0	<b>0,20</b>
111-121	1,8	13	0,399	0	<b>0,72</b>
121-122	0,4	3	0,778	0	<b>0,31</b>
122-123	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
122-125	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
122-124	0,2	1	1,000	0	<b>0,20</b>
121-126	1,2	10	0,438	0	<b>0,53</b>
126-127	0,2	2	1,050	0	<b>0,21</b>
127-128	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
127-129	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
126-130	1	8	0,478	0	<b>0,48</b>
130-140	0,2	2	1,050	0	<b>0,21</b>
140-141	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
140-142	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
130-131	0,8	6	0,541	0	<b>0,43</b>
131-136	0,4	3	0,778	0	<b>0,31</b>
136-137	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
136-138	0,2	1	1,000	0	<b>0,20</b>
136-139	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
131-132	0,4	3	0,778	0	<b>0,31</b>
132-133	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
132-134	0,2	1	1,000	0	<b>0,20</b>
132-135	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
100-101	3,4	25	0,324	0	<b>1,10</b>


Tabla 2.1.27. Caudales de diseño AFS segunda planta.



**Dimensionado de las tuberías, con  $v$  (m/s) = 1**

Línea	D (mm)	DN	D int (mm)	v(m/s)
106-107	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
107-110	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
107-108	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
107-109	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
101-102	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
102-105	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
102-103	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
102-104	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
101-106	35,86	<b>Multicapa 50</b>	41	0,76
106-111	34,13	<b>Multicapa 50</b>	41	0,69
111-112	23,47	<b>Multicapa 32</b>	26	0,81
112-113	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
113-114	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
113-116	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
113-115	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
112-117	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
117-118	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
117-120	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
117-119	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
111-121	30,22	<b>Multicapa 40</b>	33	0,84
121-122	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
122-123	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
122-125	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
122-124	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
121-126	25,88	<b>Multicapa 32</b>	26	0,99
126-127	16,35	<b>Multicapa 25</b>	20	0,67
127-128	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
127-129	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
126-130	24,68	<b>Multicapa 32</b>	26	0,90
130-140	16,35	<b>Multicapa 25</b>	20	0,67
140-141	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
140-142	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
130-131	23,47	<b>Multicapa 32</b>	26	0,81
131-136	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
136-137	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
136-138	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
136-139	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
131-132	19,91	<b>Multicapa 25</b>	20	0,99
132-133	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
132-134	15,96	<b>Multicapa 20</b>	16	0,99
132-135	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
100-101	37,47	<b>Multicapa 50</b>	41	0,84

Tabla 2.1.28. Dimensionado AFS segunda planta.


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### Caudal de diseño en la planta segunda

Línea	Q inst(l/s)	n (aparatos)	k(n)	Q esp (l/s)	Q diseño (l/s)
155-156	0,165	2	1,050	0	<b>0,17</b>
156-157	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
156-158	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
151-152	0,165	2	1,050	0	<b>0,17</b>
152-154	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
152-153	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
151-155	1,12	14	0,389	0	<b>0,44</b>
155-159	0,955	12	0,410	0	<b>0,39</b>
159-160	0,33	4	0,659	0	<b>0,22</b>
160-161	0,165	2	1,050	0	<b>0,17</b>
161-162	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
161-163	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
160-164	0,165	2	1,050	0	<b>0,17</b>
164-165	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
164-166	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
159-167	0,625	8	0,478	0	<b>0,30</b>
167-168	0,165	2	1,050	0	<b>0,17</b>
168-170	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
168-169	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
167-171	0,46	6	0,541	0	<b>0,25</b>
171-172	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
171-173	0,395	5	0,589	0	<b>0,23</b>
173-181	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
173-174	0,33	4	0,659	0	<b>0,22</b>
174-178	0,165	2	1,050	0	<b>0,17</b>
178-179	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
178-180	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
174-175	0,165	2	1,050	0	<b>0,17</b>
175-176	0,065	1	1,000	0	<b>0,07</b>
176-177	0,1	1	1,000	0	<b>0,10</b>
150-151	1,285	16	0,372	0	<b>0,48</b>

Tabla 2.1.29. Caudales de diseño ACS segunda planta.




 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

**Dimensionado de las tuberías, con  $v$  (m/s) = 1**

Línea	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
155-156	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
156-157	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
156-158	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
151-152	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
152-154	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
152-153	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
151-155	23,54	<b>Multicapa 32</b>	26	0,82
155-159	22,33	<b>Multicapa 32</b>	26	0,74
159-160	16,64	<b>Multicapa 25</b>	20	0,69
160-161	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
161-162	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
161-163	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
160-164	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
164-165	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
164-166	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
159-167	19,51	<b>Multicapa 25</b>	20	0,95
167-168	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
168-170	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
168-169	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
167-171	17,80	<b>Multicapa 25</b>	20	0,79
171-172	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
171-173	17,21	<b>Multicapa 25</b>	20	0,74
173-181	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
173-174	16,64	<b>Multicapa 25</b>	20	0,69
174-178	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
178-179	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
178-180	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
174-175	14,85	<b>Multicapa 20</b>	16	0,86
175-176	9,10	<b>Multicapa 16</b>	12	0,57
176-177	11,28	<b>Multicapa 16</b>	12	0,88
150-151	24,66	<b>Multicapa 32</b>	26	0,90

Tabla 2.1.30. Dimensionado ACS segunda planta.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

#### 2.1.2.4. Pérdida de carga y necesidades de presión

Se procede a realizar la comprobación de que el punto más desfavorable de la alimentación directa des de la red poseerá la suficiente presión según se indica en el CTE.

Línea	Lreal (m)	Lcalc (m)	Q (Vs)	Dint (mm)	v (m/s)	Re	f	j (mmca/m)	hf (mca)
Acometida	6	7,5	5,73	105,30	0,66	62990	0,0233	4,89	0,037
Filtro									3,000
VR									0,051
Ventrada									0,054
Contador									0,520
Vsal.+VR									0,054
Cont.-Clntdr.	1	1,25	2,18	53,10	0,99	47614	0,0266	24,87	0,031
Clntdr.-Mntnt.	8,7	10,875	2,18	53,10	0,99	47614	0,0266	24,87	0,270
Montante	5	6,25	2,18	53,10	0,99	47614	0,0266	24,87	0,155
0-1	2,5	3,125	1,14	41,00	0,87	32266	0,0290	27,04	0,084
1-10	3	3,75	0,96	41,00	0,72	26983	0,0297	19,32	0,072
10-20	8,8	11	0,76	33,00	0,89	26633	0,0308	37,50	0,412
20-30	2,3	2,875	0,55	33,00	0,64	19211	0,0321	20,33	0,058
30-35	0,7	0,875	0,43	26,00	0,81	19260	0,0334	43,49	0,038
35-40	2,3	2,875	0,31	20,00	0,99	18019	0,0354	88,60	0,255
40-42	1,6	2	0,20	16,00	0,99	14469	0,0380	119,78	0,240
									<b>5,333</b>

Tabla 2.1.31. Cálculo de pérdidas des de la red hasta el p+d.

Z red	Pred	=	Zp+d	Pp+d	hpérdidas
-0,8	25		4,28	<b>14,587</b>	5,333

Tabla 2.1.32. Comprobación de la presión en el p+d de la alimentación de la red.

Se observa que la presión en la ducha de la primera planta es superior al mínimo indicado por el código técnico de 10 mca e inferior a 15mca valor a partir del cual consideraríamos incluir una planta adicional a la línea de suministro por red, por ello el dimensionado de las líneas, contadores y filtros sería válido.

#### 2.1.2.5. Equipo de presión y calderín

Para poder dimensionar el grupo de bombeo previamente se debe dimensionar el calderín necesitamos saber cuáles serán las pérdidas estimadas que se producirán desde este hasta el punto de consumo más desfavorable de la red de bombeo, es decir, la ducha de la sexta planta, punto de consumo 42 que se halla a un metro encima del nivel del suelo, a 21,8 m.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

La siguiente tabla muestra las pérdidas que se producen en las líneas de acceso y en los elementos singulares.

Línea	Lreal (m)	Lcalc (m)	Q (l/s)	Dint (mm)	v (m/s)	Re	f	j (mmca/m)	hf (mca)
Cldrn.-Clntr	1	1,25	4,03	80,90	0,78	57655	0,0244	9,46	0,012
Clntr.-Montante	4,3	5,375	4,03	80,90	0,78	57655	0,0244	9,46	0,051
Montante	23	28,75	2,18	53,10	0,99	47614	0,0266	24,87	0,715
0-1	2,5	3,125	1,14	41,00	0,87	32266	0,0290	27,04	0,084
1-10	3	3,75	0,96	41,00	0,72	26983	0,0297	19,32	0,072
10-20	8,8	11	0,76	33,00	0,89	26633	0,0308	37,50	0,412
20-30	2,3	2,875	0,55	33,00	0,64	19211	0,0321	20,33	0,058
30-35	0,7	0,875	0,43	26,00	0,81	19260	0,0334	43,49	0,038
35-40	2,3	2,875	0,31	20,00	0,99	18019	0,0354	88,60	0,255
40-42	1,6	2	0,20	16,00	0,99	14469	0,0380	119,78	0,240
									<b>1,938</b>

Tabla 2.1.33. Pérdidas de carga des de la estación de bombeo al p+d.

Una vez se conocen estas pérdidas ya se puede proceder al dimensionado del calderín en función de la presión requerida por tal de suministrar un mínimo de 10 mca en el consumo. Esto se logra aplicando Bernouilli.


Z cald	Pcald	=	Zp+d	Pp+d	hpérdidas
0,8	<b>34,538</b>		21,8	10,000	1,938

Tabla 2.1.34. Presión necesaria en el calderín para asegurar el suministro de presión mínimo.

Por ello vemos que se requiere de un calderín, en este caso emplearemos dos, de una presión mínima calculada inicialmente de 34.5 mca.

Respecto al calderín el catálogo del fabricante de las bombas de velocidad variable nos recomienda dos depósitos acumuladores de agua a presión, con membrana de caucho atóxico recambiable, los cuales instalaremos para facilitar que en caso de avería o mantenimiento siga existiendo suministro por bombeo sin ningún problema.

No obstante, tras realizar el mismo proceso para las líneas de suministro de agua caliente también procedentes del calderín a dimensionar se ve que si se quiere ofrecer una presión de 10mca de agua caliente, este valor de presión de 34.5 mca debería aumentar a 36.6 mca.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

Línea	Lreal (m)	Lcalc (m)	Q (l/s)	Dint (mm)	v (m/s)	Re	f	j (mmca/m)	hf (mca)
Cldm.-Clntr	1	1,25	4,03	80,90	0,78	57655	0,0244	9,46	0,012
Calentador									2,000
Depós.-Montante	7,5	9,375	1,75	53,10	0,79	38198	0,0273	16,40	0,154
Montante	23	28,75	1,75	53,10	0,79	38198	0,0273	16,40	0,472
50-51	2,5	3,125	0,53	33,00	0,62	18642	0,0322	19,23	0,060
51-58	3	3,75	0,45	26,00	0,85	19980	0,0333	46,59	0,175
58-66	8,8	11	0,36	26,00	0,68	16099	0,0342	31,10	0,342
66-74	2,3	2,875	0,27	20,00	0,85	15492	0,0360	66,68	0,192
74-78	0,7	0,875	0,22	20,00	0,69	12590	0,0370	45,26	0,040
78-82	2,3	2,875	0,17	16,00	0,86	12536	0,0387	91,50	0,263
82-84	1,6	2	0,10	12,00	0,88	9646	0,0424	140,94	0,282
									<b>3,990</b>

Tabla 2.1.35. Determinación de las pérdidas de carga en líneas de bombeo ACS.

Se ha analizado diferentes catálogos y se ha visto que las pérdidas de carga en los calentadores toman valores des de 0,5 mca hasta 3 mca en función del modelo. Se ha tomado la decisión de estimar las pérdidas en 2mca.

Z cald	Pcald	=	Zp+d	Pp+d	hpérdidas
0,8	<b>36,590</b>		21,8	10,000	3,990

Tabla 2.1.36. Presión necesaria en el calderín del grupo de bombeo para ACS.


Por tal de verificar que el dimensionado es correcto se debe comprobar que no se excede la presión máxima en el consumo más favorable.

Tras esta comprobación se puede proceder al dimensionado del grupo de bombeo que suministrará agua a las plantas más altas del Hotel, por ello vemos cuales son las pérdidas que se producen des de la red hasta el calderín calculadas previamente.

Conociendo estas pérdidas y aplicando Bernoulli sabremos que altura debe tener la bomba para asegurar la presión requerida en el calderín.

Z red	Pred	Hb	=	Zcalderín	P calderín	hperdidas
-0,8	25	<b>21,917</b>		0,8	36,590	8,727

Tabla 2.1.37. Altura necesaria en la bomba.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

El grupo de bombeo tendrá una altura mínima de 21.9 mca y ello asegurará no exceder las presiones en los puntos más favorables ni quedarse corto de presión en los más desfavorables.

#### 2.1.2.5.1. Número de bombas

Según indica el CTE la cantidad de bombas a instalar en el edificio dependerá del caudal total que el grupo de presión deba distribuir al edificio. Para el caso de un caudal superior a 3 l/s, pero inferior a 10 l/s se deberán poner dos bombas más una de reserva para asegurar el abastecimiento en caso de avería. Como nuestro hotel tiene un caudal de 4.03 l/s en la estación de bombeo se decide poner dos bombas de velocidad variable al 50%, más otra de reserva, para los consumos des de la segunda planta a la sexta.

#### 2.1.2.5.2. Caudal de la bomba


La bomba que se elija deberá proporcionar un caudal igual o superior al que se ha calculado, que en este caso se trata de 4.03 l/s (14.5m<sup>3</sup>/h) y asegurar la altura manométrica calculada de 21.9 mca mediante Bernoulli.

Para ello se ha seleccionado el grupo de bombeo de la siguiente tabla de catálogo de EBARA:

Modelo Grupo	Modelo bomba	kW	CV	Q=Caudal						
				I/min	100	150	200	250	300	350
				m <sup>3</sup> /h	6	9	12	15	18	21
H=Altura manométrica										
AP A/8-3 W	CVM A/8	3x 0,6	3x 0,8		36	28	17	-	-	-
AP A/10-3 W	CVM A/10	3x 0,75	3x 1		52	42	30	-	-	-
AP A/12-3 W	CVM A/12	3x 0,9	3x 1,2		62	50	35	-	-	-
AP A/15-3 W	CVM A/15	3x 1,1	3x 1,5		72	60	42	-	-	-
AP B/10-3 W	CVM B/10	3x 0,75	3x 1		35	32	30	25	21	15
AP B/12-3 W	CVM B/12	3x 0,9	3x 1,2		47	42	41	34	28,5	20
AP B/15-3 W	CVM B/15	3x 1,1	3x 1,5		59	54	51	42	36	25
AP B/20-3 W	CVM B/20	3x 1,5	3x 2		73	68	62	54	44	33
AP B/23-3 W	CVM B/23	3x 1,7	3x 2,3		85	80	72	63	51	38
AP B/25-3 W	CVM B/25	3x 1,85	3x 2,5		97	92	82	72	59	44

Tabla 2.1.38. Grupos de bombeo Ebara.

Fuente: Catálogo EBARA.


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

Se ha escogido el modelo AP-B/10-3 VV (3 bombas) EBARA el cual ofrece 25mca y 15m<sup>3</sup>/h y asegurará el correcto suministro.



Figura 2.1.1. Grupo de bombeo .

Fuente: Catálogo EBARA.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

### 2.1.2.6. Redes de retorno de ACS

Únicamente es objeto de este trabajo el dimensionado de las líneas de retorno de ACS del Hotel, pero no el cálculo de su producción ni almacenaje. Según se indica en el código técnico se puede estimar el tamaño del retorno considerando que se recircula el 10% del caudal de suministro de agua caliente siendo el máximo suministrado a una planta de 1,5l/s nos quedaría un diámetro:

Línea	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
Retorno	2,47	<b>12</b>	10	1,64

Tabla 2.1.39. Predimensionado de las líneas de retorno.

Tras dimensionarse con un 10% se ve que se requiere una tubería de diámetro interior 10 mm, no obstante, el Código Técnico de la Edificación no permite que este diámetro sea inferior a 16 mm, por ello se pondrán tuberías multicapa PAP de DN 20 y Dint 16mm.

Línea	Qmax	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
Retorno	0,15	13,75	<b>20</b>	16	0,74

Tabla 2.1.40. Predimensionado final de las líneas de retorno.

Para el caso de los montantes, siendo sus caudales de diseño de 1,8l/s para el montante de bombeo y 0,7l/s para la alimentación de la red, dimensionando con el 10% ya indicado quedarían así:


Línea	Qmax	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
Retorno	0,18	14,94	<b>Multicapa 20</b>	16	0,87

Tabla 2.1.41. Predimensionado final del montante de retorno de ACS alimentado por bombeo.

El montante alimentado por bombeo será de multicapa (PAP) DN20.

Línea	Qmax	D(mm)	DN	Dint(mm)	v(m/s)
Retorno	0,06	8,65	<b>Multicapa 16</b>	12	0,52

Tabla 2.1.42. Predimensionado final del montante de retorno de ACS alimentado por red.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO	

Se puede observar que para el caso del montante alimentado por la red tampoco cumple el mínimo indicado en el CTE de Dint 16 mm así que instalaremos el montante de DN 20 de material multicapa.

#### 2.1.2.7. Equipo de bombeo de retorno ACS


El caudal más grande que se va a recircular en la instalación de ACS es un 10% del caudal del montante del grupo de bombeo, es decir 0,18l/s, por ello se ha buscado una bomba con la capacidad de recircular dicho caudal siendo esta la Vortex BWO 155 V ZM KT de 16 mm capaz de mover 900l/h, es decir 0.25l/s, por ello es más que apta para desempeñar esta función.




Figura 2.1.2. Bomba de recirculación.

Fuente: catálogo de ventas Bombadeagua.es.




 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

# CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

## ÍNDICE

2.2. CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS .....	83
2.2.1. BASES DE CÁLCULO .....	83
2.2.1.1. INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES .....	83
2.2.1.1.1. Conductos horizontales.....	83
2.2.1.1.2. Conductos verticales .....	84
2.2.1.1.3. Caudales de diseño.....	84
2.2.1.2. INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	86
2.2.1.2.1. Redes de pequeña evacuación.....	86
2.2.1.2.2. Canalones .....	87
2.2.1.2.3. Bajantes.....	88
2.2.2. DIMENSIONADO .....	89
2.2.2.1. INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES .....	89
2.2.2.1.1. Redes de pequeña evacuación.....	89
2.2.2.1.2. Bajantes.....	91
2.2.2.1.3. Colectores.....	92
2.2.2.1.4. Arquetas .....	92
2.2.2.2. INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES .....	92
2.2.2.2.1. Redes de pequeña evacuación.....	92
2.2.2.2.2. Canalones .....	93
2.2.2.2.3. Bajantes.....	93
2.2.2.2.4. Colectores.....	94
2.2.2.2.5. Arquetas .....	94


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.2.1. Dibujo terraza pluviales.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 2.2.2. Curva IDF para 25 años en Valencia.....</i>	<i>88</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 2.2.1. Caudales de evacuación de aparatos.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 2.2.2. Caudales de diseño de evacuación por cuarto húmedo.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 2.2.3. Relación de cuartos húmedos que evacua cada conducto.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 2.2.4. Caudales de diseño para cada conducto.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 2.2.5. Áreas en m<sup>2</sup> por bajante.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 2.2.6. Caudales de diseño de las bajantes de pluviales.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 2.2.7. Diámetros derivaciones individuales.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 2.2.8. Diámetros requeridos para evacuación por aparato.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 2.2.9. Dimensionado de las redes de pequeña evacuación.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 2.2.10. Dimensionado de bajantes de residuales.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 2.2.11. Dimensionado de los colectores de residuales.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 2.2.12. CTE dimensionado de arquetas.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 2.2.13. CTE Superficies sumideros.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 2.2.14. Dimensionado de los canalones y comprobación de velocidades.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 2.2.15. Dimensionado de las bajantes de pluviales.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 2.2.16. Dimensionado de los colectores de pluviales.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 2.2.17. CTE dimensionado de arquetas.....</i>	<i>94</i>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

## 2.2. CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS

### 2.2.1. BASES DE CÁLCULO

#### 2.2.1.1. INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

##### 2.2.1.1.1. Conductos horizontales

Para los presentes cálculos se empleará la fórmula de pérdidas de Manning en todas las líneas horizontales tales como los colectores donde prefijaremos la pendiente estimada y las velocidades que queremos que lleve el flujo por el conducto.

$$Q_{lleno} = \frac{1}{n} s^{1/2} R_{h,lleno}^{2/3} A_{lleno}$$

Para el caso de conductos de sección circular completamente llenos:

$$\left. \begin{aligned} R_{h,lleno} &= \frac{D}{4} \\ A_{lleno} &= \frac{\pi D^2}{4} \end{aligned} \right\} \rightarrow Q_{lleno} = \frac{1}{n} s^{1/2} \frac{\pi D^{8/3}}{4^{5/3}}$$


Además, las líneas horizontales se han calculado con un grado de llenado de 50%.

$$\text{si } \frac{y}{D} = 0,5 \rightarrow \frac{Q}{Q_{lleno}} = 0,5$$

$$D(m) = \left[ \frac{6,417 \cdot n \cdot Q_{diseño} (m^3/s)}{s^{1/2}} \right]^{3/8}$$

Cabe recordar que los aparatos sanitarios de todo el hotel dispondrán de sifón individual y es por ello por lo que la pendiente estará comprendida entre 2%-4% habiendo elegido 2% para nuestro caso tanto para pequeña evacuación como para colectores enterrados, cumpliendo así con la normativa.

Posteriormente a estos cálculos se realizará la comprobación de que la velocidad cumple con el mínimo de la normativa en función las tablas de grados de llenado y velocidades de Thorman y Franke.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

### 2.2.1.1.2. Conductos verticales

Para el caso de las líneas verticales, véase las bajantes, se empleará la fórmula de Dawson-Hunter:

$$Q(l/s) = 3,15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot [D(mm)]^{8/3}$$

Siendo  $r$  el grado de llenado, es decir la relación entre la sección ocupada por el agua y la sección total de la línea donde prefijaremos este valor en  $1/3$ .

$$\text{si } r = \frac{1}{3} \rightarrow D(mm) = 40,86 \cdot [Q_{diseño} (l/s)]^{3/8}$$

Aplicando esto para los caudales de diseño que se especificarán obtendremos el diámetro interior necesario para las bajantes, teniendo en cuenta que en este caso las verificaciones de velocidad no nos permiten cambiar nada ya que se producen en caída libre.


### 2.2.1.1.3. Caudales de diseño

Para poder realizar un correcto dimensionado deberemos realizar unos cálculos previos por tal de conocer el caudal de diseño de las tuberías de evacuación de nuestro Hotel. Tras esto podremos dimensionar y realizar las comprobaciones de velocidad.

Primeramente, se conocen los caudales en l/s de evacuación de cada aparato sanitario especificados en el CTE DB HS 5.

Aparato	Q(l/s)
Lavabo	0,75
Bidé	0,5
Urinario	1
Inodoro	1,5
Bañera	1,5
Ducha	0,5
Fregadero	0,75
Lavadero	1
Lavavajillas	0,75
Lavadora	1
Grifo	0,75

Tabla 2.2.1. Caudales de evacuación de aparatos.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

Para el cálculo del caudal de diseño que requiere cada línea de distribución de la instalación se deberá tener en cuenta un coeficiente de simultaneidad en función de la cantidad de consumos a los que lleva esa línea. Este coeficiente entre aparatos viene dado por la expresión:

$$k_n = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + 0,035 \times \alpha [1 + \log(\log(n))] ]$$

Siendo “n” el número de consumos y “α” una variable en función de la tipología del edificio asumiendo los siguientes valores:

- α=1: Edificios de oficina.
- α=2: Edificios de viviendas.
- α =3: Hoteles, hospitales, etc.
- α=4: Enseñanza, cuarteles, etc.


En el caso que nos concierne, siendo un hotel, el α tomará un valor de tres.

Por ello podemos calcular los caudales de diseño, considerando además los caudales especiales de evacuación como es el caso de la lavandería de la planta baja. Estos vienen plasmados en la siguiente tabla:

Cuarto Húmedo	Q inst (l/s)	n	Kn	Q simult (l/s)	Q especial (l/s)	Q diseño (l/s)
Habitación	2,75	3,00	0,78	2,14	0,00	<b>2,14</b>
Cuarto limpieza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>
Baño público	3,75	3,00	0,78	2,92	0,00	<b>2,92</b>
Lavandería	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	<b>4,00</b>
Vestuario masc.	2,25	2,00	1,05	2,36	0,00	<b>2,36</b>
Vestuario fem.	2,25	2,00	1,05	2,36	0,00	<b>2,36</b>

Tabla 2.2.2. Caudales de diseño de evacuación por cuarto húmedo.

De este modo se conoce que caudal evacuará cada cuarto húmedo, pero se disponen de mucha cantidad de habitaciones, así como de baños públicos en el Hotel, por ello, para poder estimar cual será la cantidad real que circulará por cada bajante y colector, se ha agrupado en la siguiente tabla:

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

Conducto	Habitación	Cuarto limp	Baño público	Lavanderia	Vest masc.	Vest fem.
PE-1	1	0	0	0	0	0
PE-2	0	0	1	0	0	0
PE-3	0	0	0	1	0	0
PE-5	0	0	0	0	0	1
BAR-1	12	0	2	1	0	0
BAR-2	12	0	0	0	0	0
BAR-3	12	0	2	0	0	0
BAR-4	16	0	0	0	1	1
CAR-1	12	0	0	0	0	0
CAR-2	24	0	2	1	0	0
CAR-3	12	0	2	0	0	0
CAR-4	28	0	2	0	1	1

Tabla 2.2.3. Relación de cuartos húmedos que evacua cada conducto.

Para finalizar aplicamos de nuevo el coeficiente de simultaneidad para el total de cuartos húmedos y líneas de evacuación siendo este el resultado de los caudales de diseño:

Conducto	Q int (l/s)	n	Kn	Q simult (l/s)	Q especial (l/s)	Q diseño (l/s)
PE-1	2,75	3,00	0,78	2,14	0,00	<b>2,14</b>
PE-2	3,75	3,00	0,78	2,92	0,00	<b>2,92</b>
PE-3	0,00	0,00		0,00	4,00	<b>4,00</b>
PE-5	2,25	2,00	1,05	2,36	0,00	<b>2,36</b>
BAR-1	40,50	42,00	0,28	11,47	4,00	<b>15,47</b>
BAR-2	33,00	36,00	0,29	9,71	0,00	<b>9,71</b>
BAR-3	40,50	42,00	0,28	11,47	0,00	<b>11,47</b>
BAR-4	48,50	52,00	0,27	13,08	0,00	<b>13,08</b>
CAR-1	33,00	36,00	0,29	9,71	0,00	<b>9,71</b>
CAR-2	73,50	78,00	0,25	18,23	4,00	<b>22,23</b>
CAR-3	40,50	42,00	0,28	11,47	0,00	<b>11,47</b>
CAR-4	89,00	94,00	0,24	21,33	0,00	<b>21,33</b>


Tabla 2.2.4. Caudales de diseño para cada conducto.

## 2.2.1.2. INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

### 2.2.1.2.1. Redes de pequeña evacuación

Las áreas que hay que tener en cuenta han sido calculada gráficamente con las medidas dadas en el fichero Autocad del hotel.

Consideramos que la superficie de la terraza recoge aguas pluviales que después van al 50 % a cada bajante BAP-2. Este valor ha sido sumado a la superficie total que ya llega por los

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

canalones a las bajante BAP-2, o sea el valor inicial más 30,12 m<sup>2</sup> de terraza dividido por los dos sumideros que habrá.

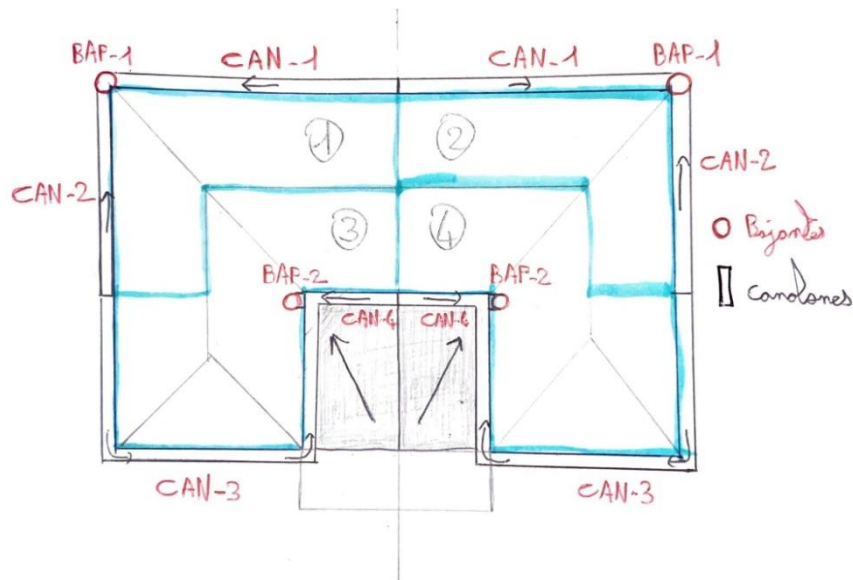


Figura 2.2.1. Dibujo terraza pluviales.

Teniendo en cuenta esto los cálculos de superficies totales por bajante serían los siguientes:

Conducto	A (m <sup>2</sup> )
BAP-1	66,125
BAP-2	96,505


Tabla 2.2.5. Áreas en m<sup>2</sup> por bajante.

#### 2.2.1.2.2. Canalones

Al tratarse de conductos horizontales emplearemos la fórmula de Manning ya especificada anteriormente en la evacuación de aguas residuales, pero para este caso al tratarse de canalones semicirculares calculamos para una tubería circular con un grado de llenado de 37.5% correspondiendo a un 75% del canalón semicircular.

Antes de todo se ha verificado que los canalones no bajan demasiado con la pendiente elegida de 2%. El recorrido más largo entre los canalones es el del canalón CAN-3, de 20.85 metros en total. Eso da una diferencia de altura máxima de  $20.85 \cdot 0.02 = 41.7$  cm, lo que es aceptable en este caso ya que se dispone de suficiente fachada sin interrupciones para colocarlos.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

### 2.2.1.2.3. Bajantes pluviales

Se empleará el mismo procedimiento que en los conductos verticales de aguas residuales teniendo así en cuenta que para las bajantes, usamos un grado de llenado de 1/3 y emplearemos la fórmula de Dawson-Hunter.

Para la determinación de los caudales de aguas pluviales se empleará la siguiente fórmula:

$$Q_{\max} = C \cdot I_{\text{diseño}} \cdot A$$

Siendo:

- C: Coeficiente de escorrentía [-].
- I: Intensidad de lluvia de diseño [mm/h].
- A: Área [m<sup>2</sup>].

Para el caso de la ciudad de Valencia, basándonos en las curvas Intensidad-Duración-Frecuencia (IDF) que nos ayudan a determinar la intensidad de lluvia de diseño, podemos determinar que para un tiempo de 10 minutos y para un periodo de retorno de 25 años obtendríamos una intensidad de 133,3 mm/h para un área inferior a 150 ha.

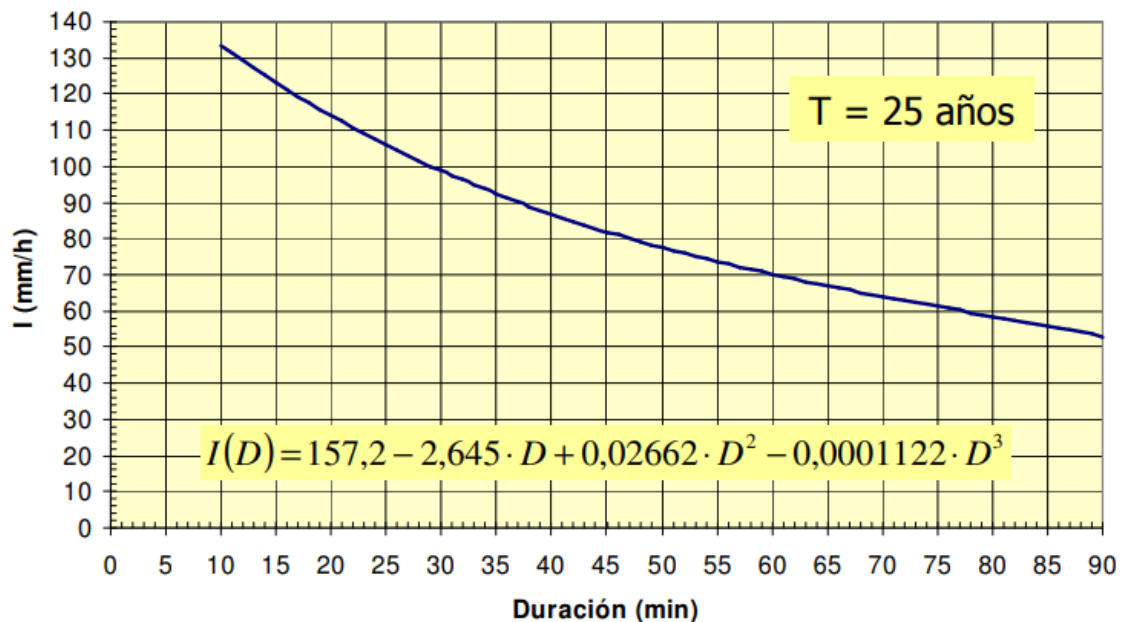



Figura 2.2.2. Curva IDF para 25 años en Valencia.

Fuente: Normativa para obras de saneamiento de la ciudad de Valencia.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

Respecto a la determinación del coeficiente de escorrentía, el cual mide la relación entre el agua que llega al colector y el agua que ha caído durante la lluvia, asumiremos que un 100% del agua que cae sobre el cerramiento será recogida por los canalones y por ende será llevada hasta los colectores tras pasar por las bajantes. Es por ello que el coeficiente tomará un valor unitario.

Tras determinar estos valores y sacar las áreas que recogerá cada bajante mediante AutoCad podemos proceder al cálculo de los caudales de diseño:

Coef. de escorrentía	C=	<b>1</b>
Intensidad de lluvia de diseño	I (mm/h)=	<b>133,3</b>

Conducto	A (m <sup>2</sup> )	Q diseño (l/s)
BAP-1	66,125	2,45
BAP-2	96,505	3,57


Tabla 2.2.6. Caudales de diseño de las bajantes de pluviales.

## 2.2.2. DIMENSIONADO

### 2.2.2.1. INSTALACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

#### 2.2.2.1.1. Redes de pequeña evacuación.

Para las líneas que discurren entre los aparatos sanitarios y el manguetón del inodoro se empleará el criterio mencionado en la Tabla 4.1. del CTE DB HS 5. Considerando las habitaciones de uso privado y los aseos de la planta baja y segunda planta junto con la lavandería de uso público.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50

Tabla 2.2.7. Diámetros derivaciones individuales.


Fuente: Código Técnico de la Edificación DB HS 5.

Por ello según lo especificado en este documento los DN de los aparatos son los siguientes:

Aparato	Q(l/s)	DN
Lavabo	0,75	40
Inodoro	1,5	110
Ducha	0,5	50
Lavadora	1	50

Tabla 2.2.8. Diámetros requeridos para evacuación por aparato.

Se establecerá una pendiente del 2% para todas las tuberías entre los aparatos sanitarios y las bajantes ya que el Hotel dispone de un falso techo donde poder albergar estas líneas.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

Conducto	Q diseño (l/s)	D teórico (mm)	DN	Dint(mm)	Qlleno (l/s)
PE-1	2,14	68,74	<b>PVC 110</b>	103,6	12,78
PE-2	2,92	77,22	<b>PVC 110</b>	103,6	12,78
PE-3	4,00	86,91	<b>PVC 110</b>	103,6	12,78
PE-5	2,36	71,34	<b>PVC 110</b>	103,6	12,78

Vlleno(m/s)	Q/Qlleno	y/D	V/Vlleno	y/D (%)	v (m/s)
1,52	0,167	0,272	0,75	27,20	1,14
1,52	0,228	0,316	0,81	31,60	1,23
1,52	0,313	0,381	0,89	38,10	1,35
1,52	0,185	0,285	0,77	28,50	1,17

Tabla 2.2.9. Dimensionado de las redes de pequeña evacuación.

Para el caso de las PE-1, PE-2 y PE-5 el dimensionado especificaba un diámetro nominal inferior a DN 110, no obstante, hay que tener en cuenta que estas redes poseen inodoros y por ello el diámetro mínimo normativo es DN 110 según lo especificado en el CTE.

Se comprueba que las velocidades cumplan un mínimo de velocidad que asegure el continuo flujo en caso de descarga y se ha considerado tomar el valor mínimo de 0,5m/s para desplazamiento de aguas residuales y que el grado de llenado es aproximadamente aquel estimado para la realización de los cálculos.


#### 2.2.2.1.2. Bajantes

Para el caso de las bajantes de aguas residuales, al igual que todas las tuberías de evacuación, el material escogido ha sido PVC. Además, en base a los caudales de diseño especificados en el apartado de cálculos, estos serían los diámetros requeridos:

Conducto	Q diseño (l/s)	D teórico (mm)	DN	Dint(mm)	r	Amojada(m²)	v (m/s)
BAR-1	15,47	114,13	<b>PVC 125</b>	118,6	0,313	0,00346	4,47
BAR-2	9,71	95,83	<b>PVC 110</b>	103,6	0,294	0,00248	3,91
BAR-3	11,47	102,02	<b>PVC 110</b>	103,6	0,325	0,00274	4,18
BAR-4	13,08	107,16	<b>PVC 125</b>	118,6	0,283	0,00313	4,18

Tabla 2.2.10. Dimensionado de bajantes de residuales.

La Bajante de Aguas Residuales 3 (BAR-3) no cumplía con el mínimo teórico de diámetro, pues al tratarse de un punto posterior a la descarga de inodoros requiere de un diámetro nominal mínimo de 110.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

### 2.2.2.1.3. Colectores

Los colectores de las aguas residuales que irán enterrados tendrán los siguientes diámetros nominales:

Conducto	Q diseño (l/s)	D teórico (mm)	DN	D int (mm)	Q lleno (l/s)
CAR-1	9,71	130,76	<b>PVC 160</b>	152	29,01
CAR-2	22,23	178,41	<b>PVC 200</b>	190,2	52,74
CAR-3	11,47	139,21	<b>PVC 160</b>	152	29,01
CAR-4	21,33	175,67	<b>PVC 200</b>	190,2	52,74

V lleno(m/s)	Q/Qlleno (%)	y/D	V/Vlleno (%)	y/D (%)	v (m/s)
1,60	33,5%	0,394	90%	39,40	1,44
1,86	42,2%	0,451	96%	45,10	1,78
1,60	39,6%	0,433	94%	43,30	1,50
1,86	40,4%	0,439	95%	43,90	1,76

Tabla 2.2.11. Dimensionado de los colectores de residuales.

### 2.2.2.1.4. Arquetas

Partiendo de lo indicado en la tabla 4.13 del CTE DB HS5 sobre dimensiones de las arquetas y teniendo dos colectores principales de 150mm y dos de 200mm de diámetro:

**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 2.2.12. CTE dimensionado de arquetas.

Fuente: Código Técnico de la Edificación DB HS 5.

Tenemos ocho arquetas de aguas residuales, seis de las cuales serán de 50cm x 50cm y otras dos 60 cm x 60 cm.

## 2.2.2.2. INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES


### 2.2.2.2.1. Redes de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros en relación con la superficie que posee el cerramiento de nuestro hotel, no transitable, se calcula mediante la tabla 4.6. del apartado 4.2.1 del CTE, la cual es la siguiente:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Tabla 2.2.13. CTE Superficies sumideros.

Fuente: Código Técnico de la Edificación DB HS 5.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

Para nuestro caso, el tejado de nuestro hotel se trata de una cubierta inclinada por lo que en la zona superior no sería necesario instalar sumideros, no obstante, se dispone de una cubierta plana en el segundo piso la cual si requiere de sumideros. Pese a que la superficie de la cubierta es de 25m<sup>2</sup> por lo cual solamente se necesitaría un sumidero que llevase a la bajante se ha decidido instalar dos, uno por bajante que discurre a cada lado por cuestiones de simetría y seguridad.

#### 2.2.2.2.2. Canalones

Para el caso del dimensionado de los canalones se calculan con la fórmula de Manning para tubería circular teniendo en cuenta que es solo media tubería circular por ello consideramos un Grado de llenado (37,5%) equivalente a 75% de un canalón. Los cálculos de los diámetros interiores requeridos dan los diámetros especificados en la tabla 2.2.14. no obstante, todos los canalones que se colocarán en los bordes del tejado serán del diámetro superior DN 63 por cuestiones de estética, habiéndose comprobado sus velocidades y grados de llenado posteriormente para verificarlo.

Conducto	Q diseño (l/s)	D teórico (mm)	DN	Dint(mm)	r	Amojada(m <sup>2</sup> )	v (m/s)
CAN-1	1,54	44,61	<b>PVC 63</b>	57	25,3%	0,0006	2,38
CAN-2	0,91	36,66	<b>PVC 50</b>	44	28,0%	0,0004	2,14
CAN-3	2,26	51,55	<b>PVC 63</b>	57	31,9%	0,0008	2,78
CAN-4	1,31	42,03	<b>PVC 50</b>	44	34,9%	0,0005	2,48


Tabla 2.2.14. Dimensionado de los canalones y comprobación de velocidades.

#### 2.2.2.2.3. Bajantes

Para el caso de las bajantes se tendrá en cuenta que discurren por el exterior fijadas a la fachada del edificio por ello la norma UNE que aplica es UNE-EN 1329-1:2014 + A1:2018 código B. Conociendo los caudales de diseño previamente calculados obtenemos:

Conducto	Q diseño (l/s)	D teórico (mm)	DN	Dint(mm)	r	Amojada(m <sup>2</sup> )	v (m/s)
BAP-1	2,45	57,17	<b>PVC 75</b>	69	24,7%	0,0009	2,65
BAP-2	3,57	65,88	<b>PVC 75</b>	69	31,0%	0,0012	3,09

Tabla 2.2.15. Dimensionado de las bajantes de pluviales.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS	

#### 2.2.2.2.4. Colectores

Los colectores de las aguas pluviales que irán enterrados tendrán los siguientes diámetros nominales:

Conducto	Q diseño (l/s)	D teórico (mm)	DN	D int (mm)	Q lleno (l/s)
CAP-1	2,45	62,24	<b>PVC 75</b>	69	3,53
CAP-2	3,57	71,72	<b>PVC 90</b>	84	5,97
CAP-3	6,02	87,22	<b>PVC 110</b>	103,6	10,44
CAP-4	9,60	103,87	<b>PVC 125</b>	118,6	14,97
CAP-5	12,04	113,11	<b>PVC 125</b>	118,6	14,97

V lleno(m/s)	Q/Qlleno	y/D	V/Vlleno	y/D (%)	v (m/s)
0,94	69,4%	0,62	106%	62,00	1,00
1,08	59,9%	0,56	103%	55,60	1,11
1,24	57,7%	0,54	103%	54,30	1,28
1,35	64,1%	0,59	105%	58,70	1,42
1,35	80,5%	0,70	107%	69,70	1,45

Tabla 2.2.16. Dimensionado de los colectores de pluviales.

Siendo el CAP-1 la continuación de la BAP-1 del lado oeste del edificio, habrá dos CAP-2 uno por BAP-2 uno de los cuales se unirá con el CAP-1 en una arqueta de la cual saldrá el CAP-3 que se unirá en otra arqueta con el CAP-2 restante. El siguiente colector recibe la suma de las aguas pluviales ya mencionadas y el colector restante recibe, además, la BAP-1 restante.

Se requerirá de 8m de tubería por tramo, sumando un total de 16m de PVC 90, 8m de PVC 75, 8m de PVC 110 y 16m de PVC 125.

#### 2.2.2.2.5. Arquetas

Partiendo de lo indicado en la tabla 4.13 del CTE DB HS5 sobre dimensiones de las arquetas y teniendo los colectores mencionados en el apartado anterior:


**Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas**

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Tabla 2.1.17. CTE dimensionado de arquetas.


Fuente: Código Técnico de la Edificación DB HS 5.

Tenemos 6 arquetas de aguas pluviales, cuatro de las cuales serán de 50cm x 50cm y otras dos 60 cm x 60 cm.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	


# CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	


### 2.3. CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.98

2.3.1. CÁLCULO DE BIES .....	98
2.3.1.1. CAUDAL DE MÍNIMA Y MÁXIMA .....	98
2.3.1.2. DIMENSIONADO DE TUBERÍAS .....	99
2.3.1.3. DIMENSIONADO DE ESTACIÓN DE BOMBEO .....	101
2.3.1.4. DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO.....	107

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.3.1. Esquema de las líneas de BIEs del Hotel.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 2.3.2. Figura de diámetros de las líneas de las BIEs.....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 2.3.3. Tabla del catálogo EBARA de bombas de incendios .....</i>	<i>102</i>
<i>Figura 2.3.4. Presiones y caudales en las BIEs más desfavorables del Hotel .....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 2.3.5. Presiones y caudales en las BIEs más cercanas al grupo de bombeo .....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 1.1.6. Modelo escogido del grupo de presión de BIEs.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 1.1.7. Composición del grupo de presión de BIE .....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 1.1.8. Dimensiones del depósito de BIEs .....</i>	<i>108</i>

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

## CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 2.3.1. CÁLCULO DE BIES

#### 2.3.1.1. CAUDAL DE MÍNIMA Y MÁXIMA

Siguiendo el CTE, tenemos 7 Bies de 25mm semirrígidas con boquillas de 10mm. Entonces el coeficiente K mínimo indicado por el RIPCI para la BIE es de 42. Tenemos que dimensionar la instalación de BIEs para que dos BIEs funcionen al mismo tiempo durante 60 minutos. Además, la presión de entrada de cada BIE debe estar comprendida entre 3 y 6 bar.

Entonces el caudal de mínima se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q(l/min) = K_{BIE} \times \sqrt{P}$$

Siendo:

- P: presión en la entrada de la BIE [bar].
- KBIE:
- Q: Caudal que recibirá la BIE [l/min].

Por ello tras calcular para nuestro caso con K=42:

$$Q_{mín} = 42 * 3^{0.5} = 72.75 \frac{l}{min}$$

Para el caso de la presión máxima, con la misma fórmula inicial:

$$Q_{máx} = 42 * 6^{0.5} = 102.9 \frac{l}{min}$$

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### 2.3.1.2. DIMENSIONADO DE TUBERÍAS

Teniendo en cuenta que una BIE es suficiente para cada planta, tenemos el esquema siguiente para la ubicación de las BIES y la tubería necesaria. Estarán puestas cerca de las escaleras en el pasillo del ascensor.

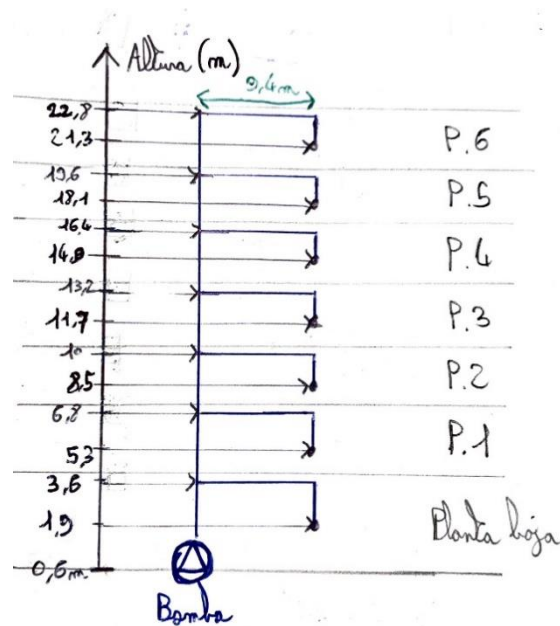



Figura 2.3.1. Esquema de las líneas de BIEs del Hotel.

Ahora hace falta calcular los diámetros de tubería. Elegimos el criterio considerando unas pérdidas unitarias de diseño con un valor comprendido entre 50 y 300mmca/m, escogeremos 0,1 mca/m. Si la tubería alimenta únicamente una BIE de 25 mm con un caudal máximo ligeramente superior a 102,9 l/min, entonces:

$$j = \frac{8fQ^2}{\pi^2 gD^5} \rightarrow D = \sqrt[5]{\frac{8fQ^2}{\pi^2 gj}}$$

Siendo:

- j: Coeficiente de pérdidas unitarias [mca/m].
- D: Diámetro interior requerido en la tubería [m].
- Q: Caudal de circulación [m³/s].

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

Por ello tras aplicar la fórmula para nuestros datos:

$$D = \sqrt[5]{\frac{8fQ^2}{\pi^2 gj}} = \sqrt[5]{\frac{8 \cdot 0,03 \cdot 0,00167^2}{\pi^2 \cdot 9,81 \cdot 0,1}} = 0,0369 \text{ m} = 36,9 \text{ mm}$$

Este valor es el requerido para el diámetro interior de la tubería que suministra una BIE. Yéndonos a los diámetros comerciales vemos que el más cercano inmediatamente superior se corresponde con el acero DN 1,5" con diámetro interior de 41,9mm.

Y para el caso del suministro a dos BIEs de 25mm y boquilla de 10mm con un caudal ligeramente superior a 200 l/min para el mismo coeficiente de pérdidas unitarias:

$$D = \sqrt[5]{\frac{8fQ^2}{\pi^2 gj}} = \sqrt[5]{\frac{8 \cdot 0,03 \cdot 0,00333^2}{\pi^2 \cdot 9,81 \cdot 0,1}} = 0,0488 \text{ m} = 48,8 \text{ mm}$$

Por tanto, la tubería indicada para los tramos que suministran a dos BIEs sería de acero DN 2" con un diámetro interior de 53,1mm.

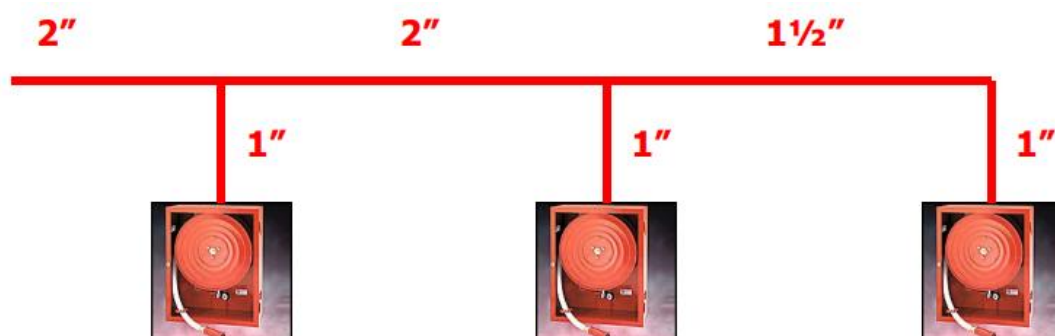



Figura 2.3.2. Figura de diámetros de las líneas de las BIEs.

Fuente: Apuntes asignatura Instalaciones de fluidos en la edificación por V. Samuel Fuertes.

El resto de las tuberías y montantes serán todos del mismo material y diámetro ya que solo se prevé que estén dos BIEs en uso simultáneamente.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### 2.3.1.3. DIMENSIONADO ESTACIÓN DE BOMBEO

Primero se requiere calcular la presión necesaria a la salida de la estación de bombeo para que los puntos de consumo más desfavorables cumplan con la normativa, para ello tenemos en cuenta Bernoulli:


$$\frac{P_{sal.bomba}}{\gamma} + z_{sal.bomba} = \frac{P_{BIE}}{\gamma} + z_{BIE} + \sum h_{pérdidas}$$

Para la altura de la bomba necesaria:

$$\frac{P_{asp.}}{\gamma} + z_{asp.} + H_{bomba} = \frac{P_{sal.bomba}}{\gamma} + z_{sal.bomba} + \sum h_{pérd.est.bombeo}$$

Para realizar el dimensionado de la bomba del sistema de protección contra incendios se procedió a simular mediante el programa EpaNet la situación de las líneas. Para eso, multiplicamos las longitudes reales por 1,2 para mayorarlas y tener en cuenta las pérdidas de carga en los elementos. Además, asumimos inicialmente que la estación de bombeo tiene 5mca de perdidas por los filtros, llaves de corte y otros elementos de esta. Simulamos inicialmente que la estación de bombeo es un depósito a 100m de cota y en función de la presión de salida en los puntos más desfavorables modificamos dicha altura, la cual será la necesaria a dar por la bomba, en nuestro caso nos da 59 mca para asegurar la presión en las superiores.

Para las consideraciones del caudal estimamos que la bomba puede estar dando el caudal máximo en las dos BIEs más cercanas, lo cual sería aproximadamente 200l/min, equivalente a 12m<sup>3</sup>/h.


 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

Al final, obtenemos como bomba el modelo AF 3M 32-200/5,5 de EBARA, siguiendo la siguiente tabla y cumpliendo los valores máximos y mínimos tanto de caudales como de presión a la entrada de las BIES. Para elegir, teníamos un caudal de 12m<sup>3</sup>/hora y una presión de 60 mca que cumplir.

		CAUDAL TOTAL (m <sup>3</sup> /h)						
		12	24	36	48	60	72	84
<b>ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (m.c.l.)</b>	<b>40</b>	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/4	AF 3M 40-200/5,5	AF 3M 50-200/9,2	AF 3M 50-200/9,2	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/18,5
	<b>45</b>	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/4	AF 3M 40-200/7,5	AF 3M 50-200/9,2	AF 3M 50-200/9,2	AF ENR 65-200/15	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 65-200/18,5
	<b>50</b>	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/7,5	AF 3M 50-200/11	AF 3M 50-200/11	AF ENR 65-200/18,5	AF ENR 65-200/22	AF ENR 65-200/22
	<b>55</b>	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/11	AF 3M 50-200/11	AF 3M 50-200/11	AF ENR 65-200/22	AF ENR 65-200/22	AF ENR 65-200/30
	<b>60</b>	AF MATRIX 18-6/4 AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/11	AF 3M 50-200/15	AF 3M 50-200/15	AF ENR 65-200/30	AF ENR 65-200/30	AF ENR 65-250/30
	<b>65</b>	AF 3M 32-200/5,5	AF 3M 40-200/11	AF 3M 50-200/15	AF 3M 50-200/15	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30
	<b>70</b>	AF MD 32-250/9,2 AF ENR 32-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/18,5	AF ENR 50-250/22	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/30	AF ENR 65-250/37
	<b>75</b>	AF MD 32-250/9,2 AF ENR 32-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/22	AF ENR 50-250/22	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37
	<b>80</b>	AF MD 32-250/9,2 AF ENR 32-250/11	AF ENR 40-250/15	AF ENR 50-250/22	AF ENR 50-250/30	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37	AF ENR 65-250/37
	<b>85</b>	AF MD 32-250/11 AF ENR 32-200/15	AF ENR 40-250/18,5	AF ENR 50-250/30	AF ENR 50-250/30	AF ENR 65-250/45	AF ENR 65-250/45	AF ENR 65-250/45

Figura 2.3.3. Tabla del catálogo EBARA de bombas de incendios.

Fuente: Catálogo de bombas PCI Ebara.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

Tras realizar el trazado y determinar diámetros, pérdidas, nudos, depósito y puntos de consumo, implementamos la curva de la bomba en EpaNet y comprobamos que realmente las presiones y caudales en los puntos más favorables y desfavorables cumplen con la normativa.

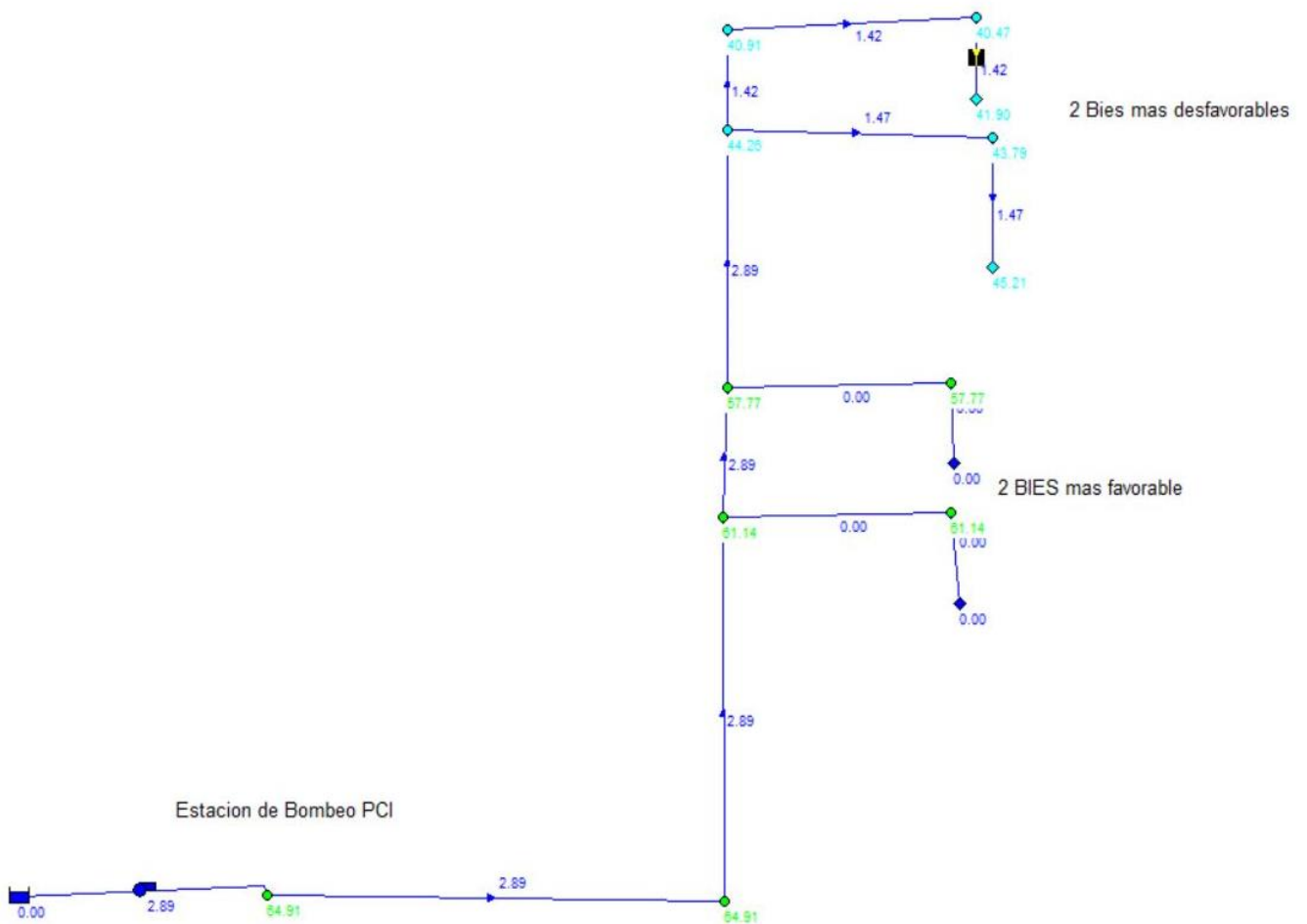



Figura 2.3.4. Presiones y caudales en las BIEs más desfavorables del Hotel.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

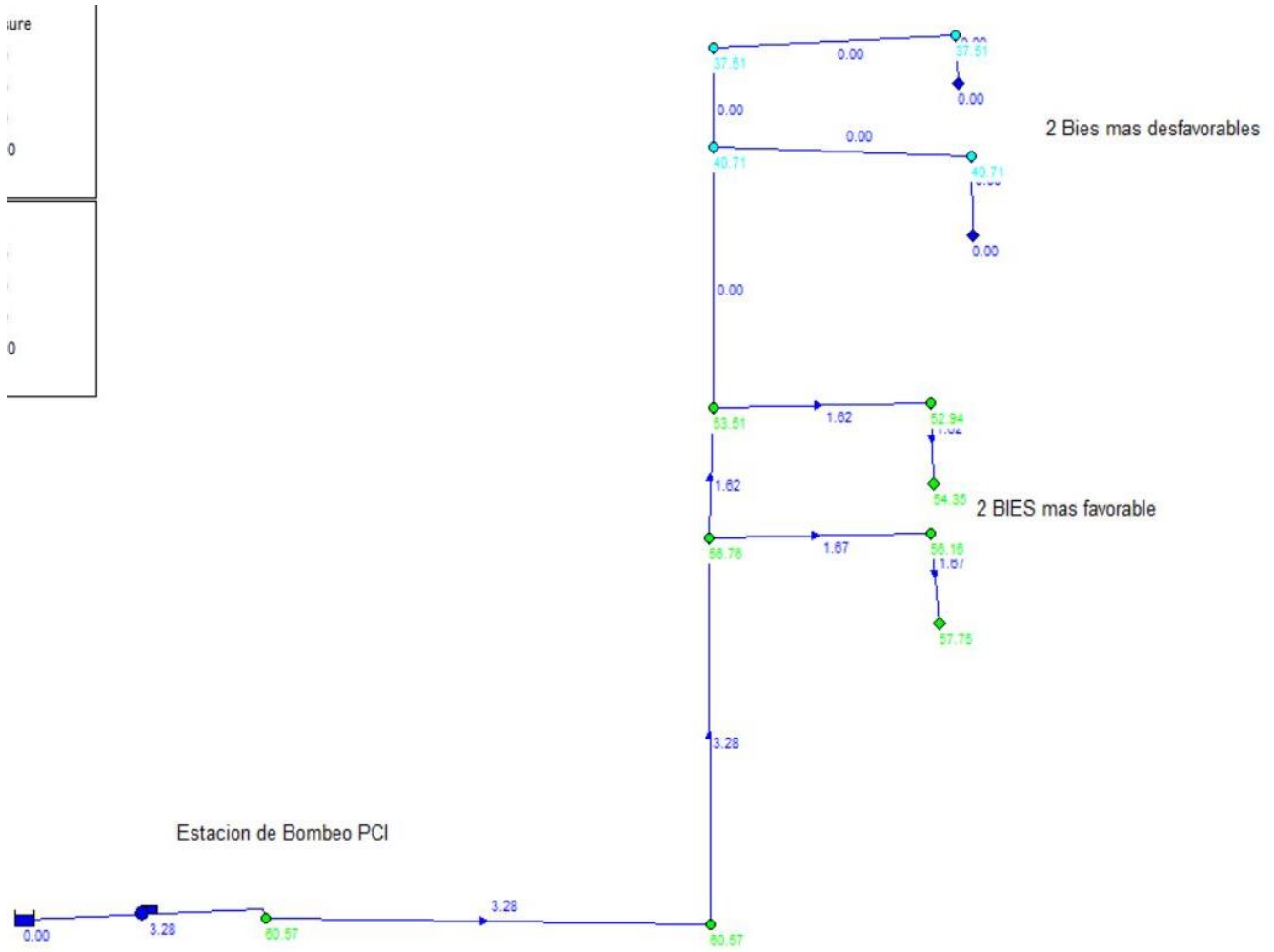


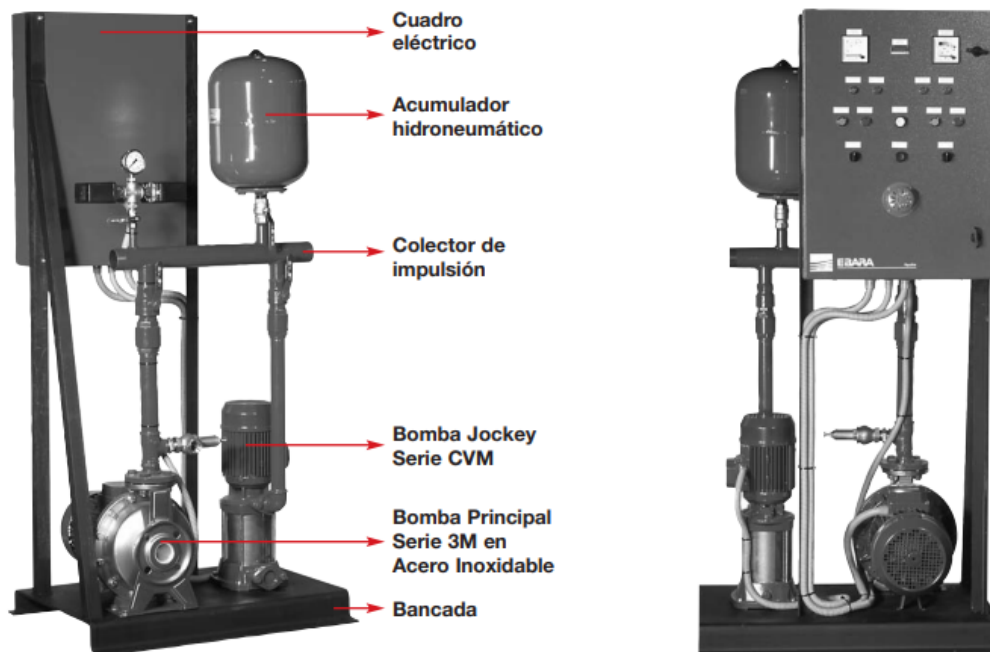
Figura 2.3.5. Presiones y caudales en las BIEs más cercanas al grupo de bombeo.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

Esto nos permite confirmar que el modelo AF 3M 32-200/5,5 cumple perfectamente para nuestra instalación de BIEs.

La serie de Grupos Contra Incendios AF 3M, está especialmente diseñada para cubrir las necesidades de las pequeñas instalaciones de extinción provistas básicamente de una red de Bocas de Incendio Equipadas, donde se requiera un grupo constituido por una bomba principal más una auxiliar jockey accionadas por motor eléctrico y conforme a la normativa UNE 23-500-90.

Construidos en base al tipo de bomba principal utilizada, de la serie 3M, normalizada según DIN 24255, de tipo monobloc, compacto con el cuerpo, eje e impulsor construidos en acero inoxidable, particularmente indicada para aplicaciones tales como abastecimiento de agua doméstico, agrícola e industrial y especialmente apropiada para su aplicación en grupos contra incendios, sustituyendo a las clásicas bombas de fundición, aportando todas las ventajas del acero inoxidable, sin por ello encarecer el equipo.



**TABLA DE CARACTERÍSTICAS DE GRUPOS SERIE AF 3M**  
 Con Bomba Principal Monobloc en Acero Inoxidable Modelo "3M"


• Motores trifásicos eficiencia IE2.

Caudal m <sup>3</sup> /h	Altura manométrica total en m.c.a.		
	40	50	60
12	AF 3M 32-200/4.0	AF 3M 32-200/5.5	AF 3M 32-200/5.5
24	AF 3M 40-200/5.5	AF 3M 40-200/7.5	AF 3M 40-200/11
36	AF 3M 50-200/9.2	AF 3M 50-200/11	AF 3M 50-200/15
48	AF 3M 50-200/9.2	AF 3M 50-200/11	AF 3M 50-200/15
60	AF 3M 65-160/15	AF 3M 65-200/18,5	AF 3M 65-200/22

**Bomba Jockey Modelo CVM** (ver págs. 20, 21 y 22)

Figura 2.3.6. Modelo escogido del grupo de presión de BIEs.

Fuente: Catálogo incendios [www.ebara.es](http://www.ebara.es)

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

Esta bomba está normalizada y la empresa ya se ha encargado de que disponga de todos los elementos necesarios tanto eléctricos como válvulas y sistemas de medición, también viene con su correspondiente calderín y bomba Jockey. En la figura siguiente se puede observar la composición del grupo de bombeo.

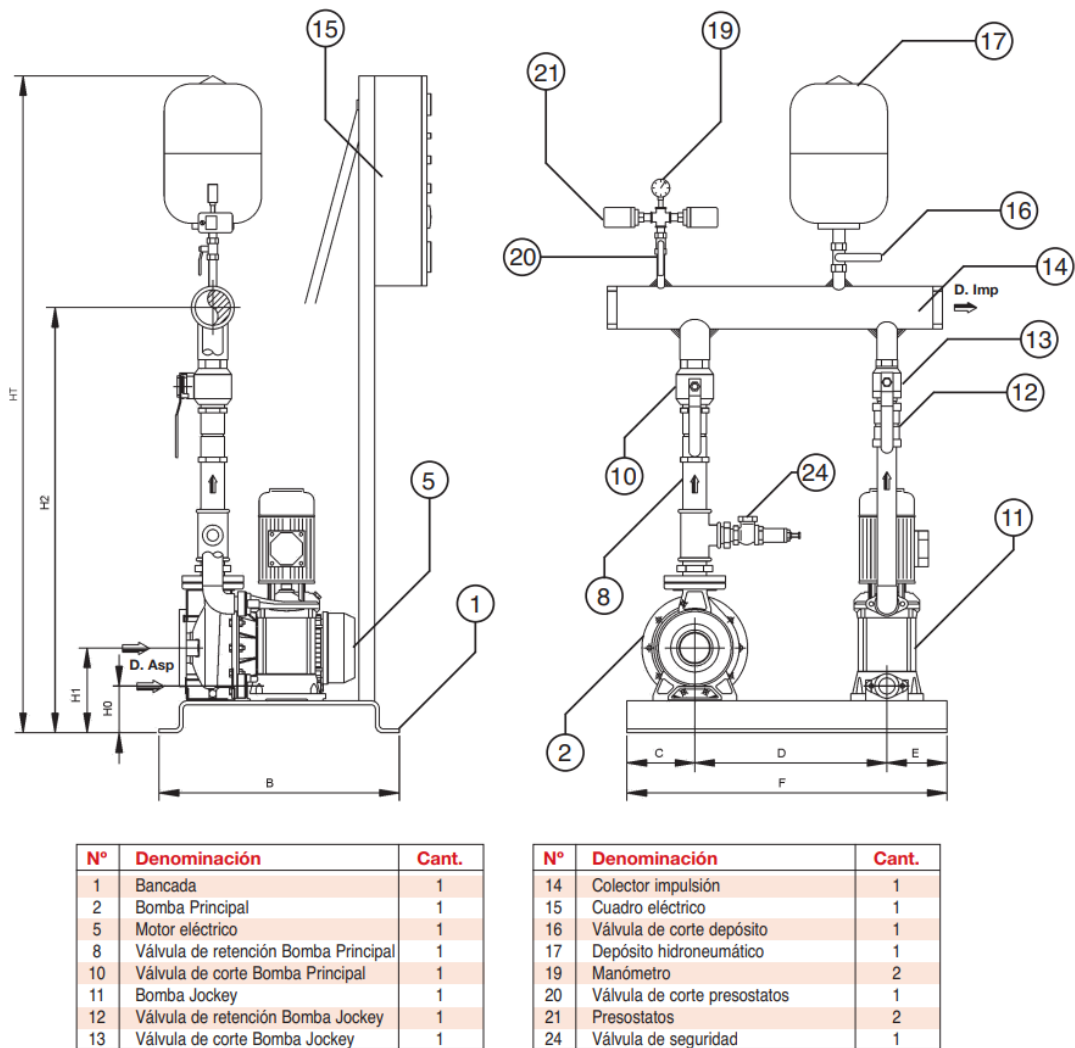



Figura 2.3.7. Composición del grupo de presión de BIEs.

Fuente: Catálogo incendios [www.ebara.es](http://www.ebara.es)

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### 2.3.1.4. DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO

Vamos a calcular el depósito en el caso de las BIEs solas para aproximar el volumen y el espacio necesario para este último. Para dimensionarlo correctamente usaríamos el caso de las Bies más favorables, el caudal es el máximo que puede consumir la instalación en el periodo de una hora, de este modo cualquier otro uso de BIEs cumplirá también con la normativa. Este caudal máximo da un valor de 1.67 l/s en la primera planta y de 1.62 en la segunda, sumando ambos al mismo tiempo obtenemos un caudal de 3.29 l/s. Para calcular el volumen de la reserva del depósito emplearemos esta fórmula:

$$V_{reserva} = Q_{máximo} \cdot t_{autonomía}$$

Siendo:

- V: Volumen del depósito de BIEs en la planta baja [l]
- Q: Caudal de uso con 2 BIEs más desfavorables [l/s].
- t: Tiempo mínimo estipulado por el RIPCI de consumo en caso de incendio [s]


Aplicando para el caso del Hotel:

$$V = 3.29 \times 3600 = 11844 \text{ l}$$

Lo que nos da un volumen de 11.844 l para el depósito. Eso corresponde a un cubo de 2,2 metros de lado, entonces lo pondremos fuera del edificio del lado opuesto de la fachada principal en una caseta destinada especialmente a esto y el grupo de bombeo de incendios ya que este espacio es demasiado grande para ponerlo dentro del cuarto de bombas de suministro de aguas.

Este depósito se llenará mediante una acometida de DN 3" (80 mm) de acero galvanizado a un caudal de 4 l/s a una velocidad de 0.8 m/s tardaría 50 minutos en rellenarse del todo.

Se ha elegido el depósito en superficie de 12 m<sup>3</sup> de la empresa EBARA:

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		CÁLCULOS Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	

### Depósito en superficie

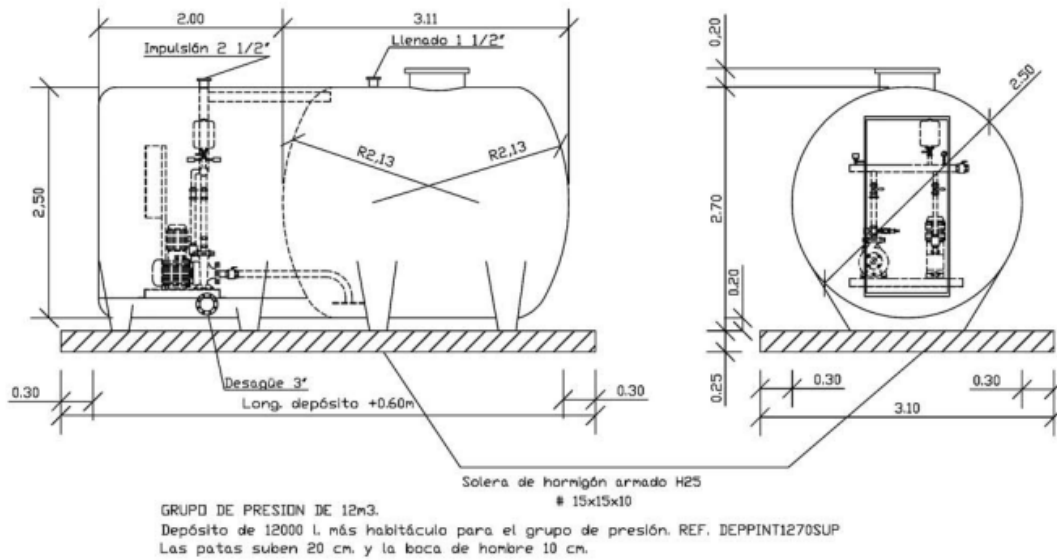


Figura 2.3.8. Dimensiones del depósito de BIEs.

Fuente: Catálogo incendios [www.ebara.es](http://www.ebara.es)

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

# PLIEGO DE CONDICIONES

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

## ÍNDICE

3.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	111
3.1.	OBJETO .....	111
3.2.	ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	111
3.3.	NORMATIVA .....	111
3.4.	DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	112
3.5.	CONDICIONES GENERALES .....	112
3.5.1.	SUMINISTRO DE AFS Y ACS.....	115
3.5.1.1.	Tuberías multicapa.....	115
3.5.1.2.	Tuberías acero galvanizado .....	116
3.5.1.3.	Grifería.....	116
3.5.1.4.2.3.	Válvulas .....	116
3.5.2.	GRUPO DE PRESIÓN .....	117
3.5.3.	EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.....	119
3.5.3.1.	Tuberías de PVC.....	119
3.5.3.2.	Cierres hidráulicos.....	121
3.5.3.3.	Sumideros.....	121
3.6.	NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES .....	121
3.6.1.	SUMINISTROS DE AFS Y ACS PARA CONSUMO HUMANO.....	121
3.6.2.	EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES.....	126
3.7.	COMPROBACIONES DE LAS INSTALACIONES .....	128
3.7.1.	PRUEBAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO.....	128
3.7.2.	PRUEBAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE ACS .....	129
3.7.3.	PRUEBAS PARTICULARES DE LA RED DE EVACUACIÓN .....	130
3.7.3.1.	Pruebas de estanqueidad parcial .....	130
3.7.3.2.	Pruebas de estanqueidad total .....	130
3.7.3.3.	Pruebas con agua .....	130
3.7.3.4.	Pruebas con aire.....	131
3.7.3.5.	Pruebas con humo.....	131
3.7.4.	PRUEBAS PARTICULARES DE LAS BIES.....	132

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES**

El presente pliego de condiciones se ha confeccionado con información proporcionada por la web CYPE junto con otros documentos normativos, académicos y proyectos ya ejecutados.

#### **3.1. OBJETO**

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, en adelante P.P.T., es definir y describir los trabajos a realizar, además de fijar las condiciones técnicas que se habrán de dar durante la ejecución de las instalaciones que se describen con los detalles necesarios para su fácil interpretación. El P.P.T. incluye las condiciones particulares de los materiales que se van a emplear y sus pruebas de servicio, así como criterios de mediciones, normativas condiciones previas y de terminación. El P.P.T. expone la continuidad y calidad de los suministros, las condiciones de seguridad de las redes de distribución de agua, saneamiento y de protección contra incendios.

#### **3.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El P.P.T. tiene validez total en la instalación, ampliación, modificación y conservación de las instalaciones de suministro, saneamiento y protección contra incendios del presente proyecto.

#### **3.3. NORMATIVA**

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), (B.O.E. nº74 28/03/2006). Documento HS-4 “Suministro de Agua”, HS-5 “Evacuación de Aguas” y DB-SI “Seguridad en caso de Incendio”.
- REAL DECRETO 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, (B.O.E. nº45 21/02/2003).
- REAL DECRETO 1627/97, de 24 de octubre de 1996 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, (B.O.E. nº256 25/10/1997).
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), (B.O.E. nº207 29/08/2007).



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos para la prevención y control de la legionelosis, (B.O.E. nº171 18/07/2003).
- REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión, (B.O.E. nº104 01/05/1982).
- ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
- Reglamento del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable de la Ciudad de Valencia.

### 3.4. DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Ingeniero director del Contrato desempeñará una función coordinadora y establecerá los criterios y líneas generales de actuación del Adjudicatorio a fin de que los trabajos sirvan de la mejor forma a los intereses y objetos perseguidos. En particular la Dirección del Contrato tendrá facultades para:

- Interpretar el Pliego de Prescripciones Técnicas y otras condiciones de carácter técnico establecidas en el Contrato o en otras disposiciones legales aplicables al mismo, y proponer e informar las modificaciones y su posible incidencia en el presupuesto y plaza para la realización de los trabajos.
- Establecer y concretar los criterios a aplicar por el Consultor y supervisar el desarrollo de los trabajos realizados por el mismo.

### 3.5. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se vayan a utilizar en la instalación de suministro de agua deberán cumplir los siguientes requisitos generales:

- Los productos que se emplean deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No se modificará de ningún modo las condiciones del agua respecto de las características tales como potabilidad, olor, color, sabor, etc.
- Deben ser resistentes a la corrosión interior.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

- Serán compatibles con el agua a transportar y contener.
- El envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
- Serán capaces de funcionar en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deberán ser resistentes a temperatura de hasta 40°C, sin que tampoco afecten la temperatura exterior de su entorno inmediato.

Para cumplir las condiciones anteriormente descritos, se dispondrán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

Los requisitos siguientes se deberán cumplir:

- El ACS se considera igualmente agua potable y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la directiva 80/778 de la UE.
- Los tubos de plomo y aluminio quedan prohibidos debido a la alteración en la potabilidad del agua.

Debe comprobarse que las tuberías no estén rotas, dobladas, aplastadas, oxidadas o dañadas de cualquier manera.

Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelas a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deben darse a los elementos horizontales.

La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación del aislante térmico de la tubería. Las válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

El órgano de mando de las válvulas no deberá interferir con el aislante térmico de la tubería. Las válvulas roscadas y las de mariposa deben estar correctamente acopladas, de forma que no haya interferencia entre ésta y el obturador.

La alineación de las canalizaciones en uniones, cambios de sección y derivaciones se realizará sin forzar las tuberías, empleando los correspondientes accesorios o piezas especiales.

Para la realización de cambios de dirección se utilizarán preferentemente piezas especiales, unidas a las tuberías mediante rosca, soldadura, encolado o bridas.

Cuando las curvas se realicen por centrado de la tubería, la sección transversal no podrá reducirse ni deformarse; la curva podrá hacerse corrugada para conferir mayor flexibilidad.

El centrado se hará en caliente cuando el diámetro sea mayor que DN 50 y en los tubos de acero soldado se hará de forma que la soldadura longitudinal coincida con la fibra neutra de la curva.

El radio de curvatura será el máximo que permita el espacio disponible. Las derivaciones deben formar un ángulo de 45 grados entre el eje del ramal y el eje de la tubería principal.

El uso de codos o derivaciones con ángulos de 90 grados está permitido solamente cuando el espacio disponible no deje otra alternativa o cuando se necesite equilibrar un circuito.

En cuanto al apartado de las uniones:

Según el tipo de tubería empleada y la función que ésta debe cumplir, las uniones pueden realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida, compresión mecánica o junta elástica. Los extremos de las tuberías se preparan de forma adecuada al tipo de unión que se debe realizar. Antes de efectuar una unión, se repasarán y limpiarán los extremos de los tubos para eliminar las rebabas que se hubieran formado al cortarlos o aterrajarlos y cualquier otra impureza que pueda haberse depositado en el interior o en la superficie del exterior, utilizando los productos recomendados por el fabricante. La limpieza de las superficies de las tuberías de cobre y de materiales plásticos debe realizarse de forma esmerada, ya que de ella depende la estanqueidad de la unión.

Las tuberías se instalarán siempre con el menor número posible de uniones; en particular, no se permite el aprovechamiento de recortes de tuberías en tramos rectos.

Entre las dos partes de las uniones se interpondrá el material necesario para la obtención de una estanqueidad perfecta y duradera, a la temperatura y presión de servicio.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

Quando se realice la unió de dos tuberías, directamente o a través de un accesorio, aquellas no deben forzarse para conseguir que los extremos coincidan en el punto de acoplamiento, sino que deben haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No deberán realizarse uniones en el interior de los manguitos que atraviesen muros, forjados u otros elementos estructurales.

Los cambios de sección en las tuberías horizontales se efectuarán con manguitos excéntricos y con los tubos enrasados por la generatriz superior para evitar la formación de bolsas de aire.

En las derivaciones horizontales en tramos se enrasarán las generatrices superiores del tubo principal y del ramal.

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, la junta será dieléctrica. En los circuitos abiertos, el sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble.

Para instalaciones de suministro de gas por canalización se observarán las exigencias contenidas en la reglamentación específica.

### **3.5.1. SUMINISTRO DE AFS Y ACS PARA CONSUMO HUMANO**

#### **3.5.1.1. Tuberías multicapa**

Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno (PE-X/Al/PE), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, serie 4, clase 1-2-5/8 bar y clase 4/10 bar, suministrado en rollos, "FITTINGS ESTÁNDAR". Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

Según Norma UNE-EN ISO 21003-5:2009.

### 3.5.1.2. Tuberías de acero galvanizado

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. En caso de utilizar instalaciones mixtas de cobre y acero galvanizado, el acero se colocará aguas arriba y se colocará entre ambos un manguito antielectrolítico. La tubería se protegerá contra las agresiones de todo tipo de morteros y del contacto con el agua en su superficie exterior.

Tubería formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, serie M, de 1" DN 25 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### 3.5.1.3. Grifería

Los materiales que constituyen la grifería tienen que satisfacer las necesidades de su uso en las instalaciones, así como su durabilidad, estanqueidad, resistencia a la corrosión, desgaste, rayado, temperatura, etc.

El orificio de salida estará diseñado de forma que el agua no pueda remontar ninguna parte de la superficie exterior del grifo.

Los materiales que constituyen la grifería tienen que satisfacer las necesidades de su uso en las instalaciones, así como su durabilidad, estanqueidad, resistencia a la corrosión, desgaste, rayado, temperatura, etc. El orificio de salida estará diseñado de forma que el agua no pueda remontar ninguna parte de la superficie exterior del grifo.

### 3.5.1.4. Válvulas

Las válvulas, piezas especiales, estarán construidas en fundición modular y protección epoxídica como solución de máxima calidad, con discos de acero inoxidable, y capaces de soportar una presión PN-16 Kp/cm<sup>2</sup>.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

Las pérdidas de carga de las válvulas estando completamente abiertas y circulando por ellas un caudal igual al que circularía por una tubería del mismo diámetro, no será superior a la producida por una tubería de acero del mismo diámetro y de la siguiente longitud, según el tipo de válvula.

Su instalación se realizará con el vástago por encima del plano horizontal que contiene el eje de la tubería, siendo fácilmente accesibles, para las operaciones de control y mantenimiento.

Las piezas no presentarán sopladuras, calas u otros efectos apreciables en sus superficies. No tendrán rebabas y estarán limpias de arena. Las aleaciones responderán a las características correspondientes según las normas UNE 1213-2000.

Las soletas serán de tal calidad que sumergidas en agua hirviendo durante una hora no presenten deformación ni alteración. La superficie de asiento de la soleta deberá tener un perfil que no produzca cortes sobre la misma.

Los espesores en el fondo de fileteado de las roscas no deberán ser inferiores en ningún punto a 1,2 veces el paso.

El roscado de las piezas móviles deberá tener como mínimo una longitud suficiente para que al final del recorrido queden enlazados por lo menos tres hilos y 6 mm de rosca.

### 3.5.2. GRUPO DE PRESIÓN

#### BOMBAS

Grupo de presión, formado por 3 bombas centrífugas electrónicas de 4 etapas, verticales, con rodets, difusores y todas las piezas en contacto con el medio de impulsión de acero inoxidable, conexión en aspiración de 2", conexión en impulsión de 2", cierre mecánico independiente del sentido de giro, unidad de regulación electrónica para la regulación y conmutación de todas las bombas instaladas con variador de frecuencia integrado, con pantalla LCD para indicación de los estados de trabajo y de la presión actual y botón monomando para la introducción de la presión nominal y de todos los parámetros, memoria para historiales de trabajo y de fallos e interface para integración en sistemas GTC, motores de rotor seco con una potencia nominal total de 3,3 kW, 3770 r.p.m. nominales, alimentación trifásica (400V/50Hz), con protección térmica integrada y contra marcha en seco, protección IP55, aislamiento clase F, vaso de expansión de membrana de 8 l, válvulas de corte y antirretorno, presostato, manómetro, sensor de presión, bancada, colectores de acero inoxidable. Incluso tubos entre los

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

distintos elementos y accesorios. Totalmente montado, conexasionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Sin incluir la instalación eléctrica.

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo éstos de anclaje de este a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### DEPÓSITO DE PRESIÓN

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que éstas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá, en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, éstos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

### **3.5.3. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

#### **3.5.3.1. Tubería de PVC**

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios, deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil que han sido proyectadas.

Salvo indicación expresa, se tomará un plazo de cincuenta años de vida útil.

Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente, los valores exigidos en el proyecto, y en particular los relativos a:

Temperatura:



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

- Del fluido circulante.
- Del ambiente. Esfuerzos mecánicos:
  - Presión interior.
  - Esfuerzos exteriores (terrenos, tráfico, etc.).
  - Fatiga.
  - Abrasión.
  - Punzonamiento.

Agentes agresivos:

- Químicos (corrosivos, incrustantes, etc.).
- Biológicos (microbios, hongos, insectos, roedores, etc.)
- Exposición a la intemperie:
  - Radiación ultravioleta.
  - Hielo y deshielo.
  - Decoloración.

Fuego (inflamación, combustión)

Desprendimiento de sustancias contaminantes.

Aislamiento (térmico, eléctrico).

El material básico utilizado para su fabricación son resinas sintéticas termoplásticas técnicamente puras; es decir, con menos del 1% de sustancias extrañas. Los Polímeros vinílicos son las resinas utilizadas teniendo un límite de temperatura del fluido de 60 a 70°C. El material empleado en la fabricación de piezas especiales tales como codos, bifurcaciones, cambios de sección, manguitos, será el mismo que el de los tubos o de calidad superior.

La responsabilidad respecto de la calidad del producto es exclusiva del fabricante, por lo que éste deberá implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes, con laboratorios de ensayo adecuados, y llevar un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición de la Dirección Facultativa. Siguiendo la normativa UNE-EN 1401-1:2020 para sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y alcantarillado enterrados sin presión. Poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema. El diámetro nominal (DN) se ajustará a los valores normalizados.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

### 3.5.3.2. Cierres hidráulicos

Los sifones serán completamente lisos y no tendrán asperezas ni bolsas.

El cierre hidráulico de los aparatos quedará garantizado con una altura mínima de 5 cm, sin pasar de 8-10 cm.

Los sifones de PVC tendrán un espesor mínimo de 3 mm, y un diámetro interior igual al del tubo de desagüe.

### 3.5.3.3. Sumideros

Las dimensiones serán de 20x20 y 15 cm de profundidad con solapas de 10 cm, preparadas para las juntas con el solado. Las terrazas llevarán sumideros con cierres sifónicos. Estos llevarán tapa de acero forjado.

## 3.6. NORMAS DE EJECUCIÓN TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES

### 3.6.1. SUMINISTRO DE AFS Y ACS PARA CONSUMO HUMANO

#### ACOMETIDA

La acometida enlazará la red de distribución y la instalación interior general. La instalación deberá realizarse por la empresa suministradora y constará de:

- Collarín de toma T: en la tubería de la red general, este collarín permite realizar la toma de carga, sin cortar el suministro.
- Llave de toma: instalada a la salida del collarín.
- Ramal de acometida: enlaza la conducción general con la llave de registro. Será de PE y su diámetro viene establecido en función del número y tipo de suministros a abastecer.
- Llave de registro: situada en la vía pública junto al edificio, solo puede ser manipulada por el suministrador. Deberá quedar registrable a fin de que pueda ser operada. Se instalarán válvulas de compuerta ya que la acometida es mayor a 60 mm de diámetro.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

- Llave de paso: se situará en el interior del inmueble. Se considerará como el primer elemento de la instalación interior propiamente dicha, y puede ser manipulada por el abonado.

Al atravesar el muro de cerramiento del edificio, se hará de modo que el tubo de la acometida quede suelto, sin sujetarse a la obra. Se emplearán pasamuros. Se situará por encima de cualquier tubo de saneamiento y a una distancia mínima de 50 cm de la solera.

### CONTADOR GENERAL

La instalación cuenta con un único contador general, situado en la fachada del edificio tras la llave de corte general, encargado de medir la totalidad de los consumos producidos en el edificio.

El diámetro del emplazamiento será igual que el de la acometida. Llevará un grifo de vaciado en su parte interior.

El montaje del contador, al igual que la acometida, se someterá al Reglamento que tenga la Compañía Suministradora de Agua siempre que este reglamento esté aprobado por el organismo oficial competente.

Antes de la entrada del contador y en su salida se colocará una llave de paso y una compuerta respectivamente.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

### TUBO DE ALIMENTACIÓN

El tubo de alimentación enlaza la llave de corte general con los sistemas de control y regulación de la presión, o con el distribuidor principal. Su instalación se realizará en falso techo hasta el depósito que alimenta el grupo de presión situado en el cuarto de instalaciones, y será

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

registrable para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.

El diámetro del tubo de alimentación se ha considerado el más desfavorable.

### RED DE AGUA FRÍA

Son los tubos que enlazan la salida del grupo de presión con las diferentes dependencias y plantas. Al atravesar forjados, lo hará por medio de pasamuros, dentro del cual podrá deslizarse.

Si han de ir empotrados se le harán canales o falseados y se procurará dar a estos huecos pequeños orificios de ventilación para evitar condensaciones y manchas de los tabiques.

Se evitará en lo posible la sujeción de tabiques. Se aislarán estos tubos para prevenir helada o que puedan pasar cerca de focos de calor.

Se procurará llevar siempre las tuberías a nivel del techo de la planta a la que den servicio. Antes de la colocación de la instalación, la Dirección Facultativa dará su aprobación al replanteo.

Se evitará siempre el cruce de tuberías al mismo nivel con el consiguiente doblado de tubos.

En recorridos horizontales la red de agua fría discurrirá al menos a 5 cm de la red de agua caliente y siempre a nivel inferior.

Se aislarán todos los tubos para los que se prevea riesgo de contacto con mortero que pueda perjudicar el material.

La derivación a cada zona húmeda llevará una llave de paso.

El trazado de la red se ha realizado evitando el paso por dependencias en las que una avería de la red pueda ser muy molesto y en la economía de la instalación.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

En el aspecto técnico se ha pensado en una disminución del recorrido de derivaciones para evitar pérdidas de carga y ruidos.

Por todo lo dicho anteriormente cualquier pequeño cambio que se efectúe deberá ser motivo de reconsideración y no se llevara a cabo sin la aceptación por parte de la Dirección Facultativa.

### RED DE AGUA CALIENTE

Las características generales cumplirán con las prescripciones especificadas en el apartado anterior para la red de agua fría.

La longitud máxima de la tubería, desde el calentador hasta el último aparato, no será mayor de 20 m. antes de la entrada de agua fría, en el calentador se colocará una llave de paso.

### VÁLVULAS DE GRIFERÍA

En los planos se observa graficado las válvulas, así como sus diámetros según el diámetro de la tubería. Antes de su colocación se comprobará que su diámetro nominal coincide con el de la tubería donde vaya a ser instalado.

El fileteado se envolverá con cáñamo impregnado en minio para obtener estanqueidad.

Si la tubería no va empotrada al muro se colocará una abrazadera a 15 cm de la llave para impedir el movimiento.

Las manillas quedaran como mínimo a 3 cm de la pared cuando la tubería vaya empotrada.

En los grifos adosados a un muro, si no va roscado directamente a la tubería, se soldará una pieza de latón a la que se roscará el grifo. Para su presentación se colocará un disco embellecedor cromado. Si va roscado a la tubería, el fileteado se envolverá con cáñamo y minio. También se colocará un disco embellecedor.

 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

En los aparatos sanitarios, el extremo vástago del grifo irá unido a la tubería por medio de un racor.

Se colocarán arandelas en los dos lados del orificio del aparato. La superior estará comprimida por el grifo y la inferior por una tuerca que será la que apriete. La arandela superior no quedará nunca vista.

Nunca se recibirán los grifos con mortero de cemento en la cerámica.

La totalidad de la grifería montada en aparatos sanitarios estará cromada y dispondrá de mecanismos rompe-chorros que impida salpicadura de agua y la pérdida de carga para el caudal considerado será igual o inferior a 150 Kpa; las llaves de bloqueo en los locales húmedos serán idénticas características y modelo que la grifería instalada en los aparatos vendrá señalizada para su identificación según colores normas UNE incorporando en el volante de accionamiento.

Dicha partida pertenecerá a la sección de Obra Civil y no estará incluida en el presente proyecto, tanto en memoria como presupuesto.

#### APARATOS SANITARIOS

Todos los aparatos sanitarios, serán de primera calidad de acuerdo con los tamaños y características que se indican en mediciones y planos, estarán contruidos en porcelana blanca a excepción de duchas que serán de chapa o fundición esmaltada. No presentarán deformaciones, ni protuberancias, construyéndose con las tolerancias permitidas, sobre la referencia del catálogo vigente base.

Todos los aparatos dispondrán de llave de corte y regulación oculta, cromada, y de sifón individual dotado de válvula de captación, para su desagüe a la red de saneamiento, los inodoros vendrán previstos para descarga horizontal o vertical.

Dicha partida pertenecerá a la sección de Obra Civil y no estará incluida en el presente proyecto, tanto en memoria como presupuesto.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

### ASCENDENTES O MONTANTES

Las ascendentes o montantes discurren por zonas de uso común, alojadas en recinto hueco, construido para tal fin, registrables y con espacio suficiente para poder realizar las operaciones mantenimiento. Situados en zona de fácil acceso y señalados, dispondrán en la base:

- Válvula de retención.
- Llave de corte.
- Llave de paso con grifo o tapón de vaciado.

En la parte superior se dispondrá de un dispositivo de purga automático o manual con separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

### **3.6.2. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

#### DESAGÜES

Los tubos de PVC deberán cumplir las normas UNE 53.112, 53.114 y 53.332.

Los tubos de la serie C (caliente) se utilizarán para la evacuación de todo tipo de aguas residuales y pluviales, excepto de las procedentes de instalación cuyo desagüe sea de larga duración a una temperatura elevada.

La tubería de desagüe llevara la pendiente del orden del 3%.

Se evitarán encuentros entre las tuberías y cambios de dirección bruscos.

El radio de las curvas no será inferior a 25 mm.

Se evitará el enfrentamiento de dos desagües sobre la misma tubería. Los injertos se realizarán con ángulos iguales o menores a 45º.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

Las tuberías estarán bien alineadas y en los cambios de dirección las alineaciones serán tangentes a las curvas de enlace. Para resolver curvas, codos o injerto se emplearán siempre las piezas especiales correspondientes.

Al atravesar muros o forjados se utilizarán pasamuros, en el interior de los cuales la tubería podrá deslizar.

El tubo general de desagüe de aparatos se soldará al bote sifónico o, según el caso, al manguetón del inodoro. Esta soldadura se efectuará siempre en la mitad inferior de la bajada de las aguas.

Al empotrar las tuberías en el muro se dejará una pequeña cámara y se procurará hacer pequeños orificios al exterior. Esto evitara las humedades en las paredes a causa de las condensaciones.

Los tubos PVC se enlazarán con piezas especiales, según las recomendaciones de la casa y a la Dirección facultativa.

Los aparatos se unirán a los tubos por medio de un racor. El sifón del inodoro se unirá por el sistema de enchufe y cordón a un manguito de PVC soldado a un tubo de PVC. El otro extremo del tubo de PVC se soldará también a la pieza de injerto en la bajante.

Las uniones serán perfectamente impermeables, no sólo a agua sino también a gases. No se dejarán rebabas en su interior. El manguetón tendrá un espesor mínimo de 2 mm y se injertará de la forma más sencilla posible a la bajante, evitándose recodos.

El diámetro del tubo de sifón será como mínimo igual al del desagüe y la distancia en vertical a la válvula de desagüe no será superior a 60cm. El tapón del registro será fácilmente accesible y cerrará con tres vueltas como mínimo.



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

## BAJANTES

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que la obra donde va a quedar fijada tiene un mínimo de 12 cm de espesor

Las bajantes mantendrán el diámetro indicado en los planos en toda su longitud.

La ventilación de las bajantes se prolongará en un metro por encima del pavimento en terrazas.

Los codos al pie de bajantes se resolverán con piezas de 20 cm de radio de curvatura, apoyadas o incluidas en el dado de hormigón.

La bajante que atraviese un forjado no ira sujeta a éste, sino que llevará un tubo auxiliar, pasamuros, dentro del cual se colocará mastic asfáltico.

La sujeción de bajantes se hará por medio de collarines o abrazaderas metálicas cada 1,5m y colocadas a 50 cm de la cabeza del tubo.

La colocación de las bajantes comenzara siempre por la última planta.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

## **3.7. COMPROBACIONES DE LAS INSTALACIONES**

### **3.7.1. PRUEBAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO**

Una vez se haya finalizado la instalación, la empresa que lo ha llevado a cabo deberá realizar pruebas de resistencia mecánica y de estanqueidad de las tuberías, elementos y

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

accesorios que componen la instalación. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

A continuación, se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. Seguidamente se empleará una bomba, que estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior se conectará a la instalación la grifería y los aparatos de consumo y se los someterá a la prueba anterior. El error máximo del manómetro que tome medida de la presión de la instalación de ser 0.1 bar.

### **3.7.2. PRUEBAS PARTICULARES DE LA INSTALACIÓN DE A.C.S.**

En las instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
- Medición de temperaturas de la red
- Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas de este, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 oC a la de salida del acumulador.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

### 3.7.3. PRUEBAS PARTICULARES DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS

Se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial y de estanqueidad total, basadas en las pruebas de agua, de aire y de humo, establecidas en el apartado 5.6 del Documento Básico HS-5, Evacuación de Aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE).

#### 3.7.3.1. Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos. No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta. No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto. En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### 3.7.3.2. Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes según las prescripciones siguientes.

#### 3.7.3.3. Pruebas con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar. Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical. Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

#### **3.7.3.4. Pruebas con aire**

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo. Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

#### **3.7.3.5. Pruebas con humo**

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLIEGO DE CONDICIONES	

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

#### 3.7.4. PRUEBAS PARTICULARES DE LAS BIES

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada a una revisión comprobando que:

- Los elementos que lo forman están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión.
- La tapa y la válvula de globo estén cerradas
- El manómetro marque como mínimo 3.5 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Devanadera y lanza estén debidamente colocadas
- La manguera está seca

Cada año o después de haber sido utilizada la instalación, se efectuará una revisión de la boca, comprobando que la llave esté cerrada y que las tapas de los racores estén colocadas. Si el grupo de presión se ha accionado sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posibles fugas.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

# PRESUPUESTO LAS INSTALACIONES DE FONTANERÍA

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>1 INSTALACIÓN SUMINISTRO</b>					
<b>1.1 ACOMETIDA</b>					
1.1.1	CAP01ACMTD	<b>ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE</b>			
	P17AA030	1,000 ud	Arq.polipr.con fondo, 40x40 cm.	38,990	38,99
	P17GR090	25,000 m.	Tubo acero galvan.R. 4" DN100 mm.	15,900	397,50
		3,000 %	Costes indirectos	436,490	13,09
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>449,58</b>
<b>Son cuatrocientos cuarenta y nueve Euros con cincuenta y ocho céntimos</b>					
1.1.2	CAP01CNTDR	<b>CONTADOR</b>			
	E20CCG030	1,000 ud	CONTADOR GRAL. CENTRALIZ. 4"	687,710	687,71
	P17AR020	1,000 ud	Arm.1h.poliester 75x50x30cm	293,240	293,24
		3,000 %	Costes indirectos	980,950	29,43
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>1.010,38</b>
<b>Son mil diez Euros con treinta y ocho céntimos</b>					
1.1.3	CAP01ALMTNCN	<b>ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE</b>			
	P17VT100	11,000 m.	Tubo Multicapa pre.j.peg.4".10 atm.	9,120	100,32
		3,000 %	Costes indirectos	100,320	3,01
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>103,33</b>
<b>Son ciento tres Euros con treinta y tres céntimos</b>					
1.1.4	CAP01TRTMNT	<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA</b>			
	P17HE010	1,000 ud	Antical. elect.mag. <300 hab.	3.017,820	3.017,82
		3,000 %	Costes indirectos	3.017,820	90,53
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>3.108,35</b>
<b>Son tres mil ciento ocho Euros con treinta y cinco céntimos</b>					
<b>1.2 INSTALACIÓN INTERIOR</b>					
1.2.1	CAP02CMNS	<b>INSTALACIÓN INTERIOR EN ESPACIOS COMUNES</b>			
	P17VT010	160,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.16mm.16 atm.	2,360	377,60
	P17VT040	420,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.32mm.10 atm.	3,110	1.306,20
	P18IB010	10,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.c.	207,600	2.076,00
	P18LL020	6,000 ud	Lavamanos 45x34cm.c/fij.blanco	40,300	241,80
	CLCTR	14,000	Distribuidor con VÁLVULA MH G3/4" - 2...	22,000	308,00
		3,000 %	Costes indirectos	4.309,600	129,29
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>4.438,89</b>
<b>Son cuatro mil cuatrocientos treinta y ocho Euros con ochenta y nueve céntimos</b>					
1.2.2	CAP02HBTCNS	<b>INSTALACIÓN INTERIOR HABITACIONES</b>			
	P17XC030	28,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 1"	3,670	102,76
	P17VT010	870,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.16mm.16 atm.	2,360	2.053,20
	P18IB010	52,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.c.	207,600	10.795,20
	P18LL020	52,000 ud	Lavamanos 45x34cm.c/fij.blanco	40,300	2.095,60
	P18DP010	52,000 ud	Plato ducha 75x75 cm. color	105,000	5.460,00
	CLCTR	108,000	Distribuidor con VÁLVULA MH G3/4" - 2...	22,000	2.376,00
		3,000 %	Costes indirectos	22.882,760	686,48
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>23.569,24</b>
<b>Son veintitres mil quinientos sesenta y nueve Euros con veinticuatro céntimos</b>					

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

### Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.3	CAP02RTRN		<b>RETORNO AGUA CALIENTE SANITARIA</b>		
	P17VT010	210,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.16mm.16 atm.	2,360	495,60
	EQLBRD	10,000	Válvula de equilibrado térmico	218,000	2.180,00
		3,000 %	Costes indirectos	2.675,600	80,27
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>2.755,87</b>
			<b>Son dos mil setecientos cincuenta y cinco Euros con ochenta y siete céntimos</b>		
			<b>1.3 MONTANTES</b>		
1.3.1	CAP03AFCH		<b>MONTANTE PARA AFS</b>		
	P17VT070	5,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.63mm.10 atm.	5,850	29,25
	P17VT090	23,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.90mm.10 atm.	9,780	224,94
	P17XW130	2,000 ud	Ventosa p/tubería abastecim..	32,540	65,08
	P17XC060	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 2"	10,330	10,33
	P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	9,880	9,88
	P17XC080	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 3"	28,690	28,69
	P17XR080	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 3"	27,360	27,36
	P17XA100	2,000 ud	Grifo de purga.	7,530	15,06
	ANTRT	2,000 ud	Válvula latón antiariete 2" 3" - macho 3/...	29,000	58,00
		3,000 %	Costes indirectos	468,590	14,06
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>482,65</b>
			<b>Son cuatrocientos ochenta y dos Euros con sesenta y cinco céntimos</b>		
1.3.2	CAP03ACS		<b>MONTANTE PARA ACS</b>		
	P17XW130	1,000 ud	Ventosa p/tubería abastecim..	32,540	32,54
	P17XR040	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.1 1/4"	4,900	4,90
	P17XC060	1,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 2"	10,330	10,33
	P17XC040	1,000 ud	Válv.compuerta latón rosc.1 1/4"	5,330	5,33
	P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	9,880	9,88
	P17XA100	2,000 ud	Grifo de purga.	7,530	15,06
	P17VT070	23,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.63mm.10 atm.	5,850	134,55
	P17VT040	5,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.32mm.10 atm.	3,110	15,55
	ANTRT	2,000 ud	Válvula latón antiariete 2" 3" - macho 3/...	29,000	58,00
		3,000 %	Costes indirectos	286,140	8,58
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>294,72</b>
			<b>Son doscientos noventa y cuatro Euros con setenta y dos céntimos</b>		
1.3.3	CAP03RTRN		<b>MONTANTE PARA RETORNE DE ACS</b>		
	P17VT010	28,000 m.	Tubo Multicapa pres.j.peg.16mm.16 atm.	2,360	66,08
	P17XR020	2,000 ud	Válv.retención latón roscar 3/4"	2,900	5,80
	P17XC020	2,000 ud	Válv.compuerta latón roscar 3/4"	2,710	5,42
	P17XA100	2,000 ud	Grifo de purga.	7,530	15,06
		3,000 %	Costes indirectos	92,360	2,77
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>95,13</b>
			<b>Son noventa y cinco Euros con trece céntimos</b>		
			<b>1.4 SISTEMAS DE BOMBEO Y ACUMULACIÓN</b>		
1.4.1	CAP04LVCN		<b>SISTEMA DE ELEVACIÓN Y ACUMULACIÓN DE AFS</b>		
	GRPBMBFN...	1,000	G.PRESION AP B/15-3 VV (3 BOM.) EB...	8.657,550	8.657,55
		3,000 %	Costes indirectos	8.657,550	259,73
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>8.917,28</b>
			<b>Son ocho mil novecientos diecisiete Euros con veintiocho céntimos</b>		
1.4.2	CAP04CMLDR		<b>ACUMULADOR PARA PRODUCCIÓN DE ACS</b>		
	CMLDR	3,000	700 CC/TA F PROMASOL	2.515,670	7.547,01
		3,000 %	Costes indirectos	7.547,010	226,41
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>7.773,42</b>
			<b>Son siete mil setecientos setenta y tres Euros con cuarenta y dos céntimos</b>		



 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

### Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.4.3	CAP04BMBRTRN		<b>BOMBA DE RECIRCULACIÓN DE ACS</b>		
	RCRCLCN	4,000	TACOFLOW2 PURE 15-10/65 (C)	467,600	1.870,40
		3,000 %	Costes indirectos	1.870,400	56,11
			<b>Preciototal por .....</b>		<b>1.926,51</b>
			<b>Son mil novecientos veintiseis Euros con cincuenta y un céntimos</b>		

 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

# PRESUPUESTO LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>2 INSTALACIÓN EVACUACIÓN</b>					
<b>2.1 ACOMETIDA DE EVACUACIÓN</b>					
<b>2.1.1 ARQTSRSDL ARQUETAS DE PASO DE RESIDUALES</b>					
	E03AAA020	2,000 ud	ARQUETA PIE/BAJADA 51x51x65cm	57,710	115,42
	E03AAA030	2,000 ud	ARQUETA PIE/BAJADA 63x63x80cm	73,680	147,36
	E03AAR060	1,000 ud	ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm.	68,660	68,66
	E03AAR040	3,000 ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x65 cm.	51,260	153,78
		3,000 %	Costes indirectos	485,220	14,56
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>499,78</b>
			<b>Son cuatrocientos noventa y nueve Euros con setenta y ocho céntimos</b>		
<b>2.1.2 CLCTRRSDL COLECTORES</b>					
	E03CMC020	8,000 m.	COLECTOR SANEAM.ENTE.FUND.12...	27,530	220,24
	E03CME030	20,000 m.	COLECTOR SANEAM.ENTE.FUND.20...	37,190	743,80
	E03CMC030	7,000 m.	COLECTOR SANEAM.ENTE.FUND.16...	32,710	228,97
	E03CMC010	7,000 m.	COLECTOR SANEAM.COLG.FUND.11...	23,310	163,17
		3,000 %	Costes indirectos	1.356,180	40,69
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>1.396,87</b>
			<b>Son mil trescientos noventa y seis Euros con ochenta y siete céntimos</b>		
<b>2.1.3 EXCV EXCAVACIÓN DE TIERRAS Y RELLENOS</b>					
	ZNJRLLN	60,000	EXCAVACIÓN DE ZANJA Y GRAVA P...	251,270	15.076,20
		3,000 %	Costes indirectos	15.076,200	452,29
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>15.528,49</b>
			<b>Son quince mil quinientos veintiocho Euros con cuarenta y nueve céntimos</b>		
<b>2.1.4 CLCTRPLV COLECTORES PLUVIALES</b>					
	E03CPE010	16,000 m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=90 mm	6,020	96,32
	E03CPE020	8,000 m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=110mm	8,930	71,44
	E03CPE030	16,000 m.	TUBERÍA ENTERRADA PVC D=125mm	9,870	157,92
	E03CPE040	8,000 m.	TUBERÍA ENTERRADO PVC D=75mm	5,010	40,08
		3,000 %	Costes indirectos	365,760	10,97
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>376,73</b>
			<b>Son trescientos setenta y seis Euros con setenta y tres céntimos</b>		
<b>2.1.5 ARQTPLV ARQUETAS DE PASO PLUVIALES</b>					
	E03AAA030	1,000 ud	ARQUETA PIE/BAJADA 63x63x80cm	73,680	73,68
	E03AAA020	3,000 ud	ARQUETA PIE/BAJADA 51x51x65cm	57,710	173,13
	E03AAR040	1,000 ud	ARQUETA REGISTRO 51x51x65 cm.	51,260	51,26
	E03AAR060	1,000 ud	ARQUETA REGISTRO 63x63x80 cm.	68,660	68,66
		3,000 %	Costes indirectos	366,730	11,00
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>377,73</b>
			<b>Son trescientos setenta y siete Euros con setenta y tres céntimos</b>		
<b>2.2 RED INTERIOR DE EVACUACIÓN</b>					
<b>2.2.1 CNDTCSACCSRS CONDUCTOS Y ACCESORIOS</b>					
	E03CPC020	70,000 m.	TUBERÍA COLGADA PVC D=110 mm.	15,530	1.087,10
	E20EBV020	137,500 m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 40 mm.	4,340	596,75
	E20EBV030	137,500 m.	TUBERÍA DE PVC SERIE C 50 mm.	5,220	717,75
	E20EGIO10	110,000 ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	7,520	827,20
		3,000 %	Costes indirectos	3.228,800	96,86
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>3.325,66</b>
			<b>Son tres mil trescientos veinticinco Euros con sesenta y seis céntimos</b>		

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.2.2	DPRCN		<b>DEPURACIÓN Y VERTIDO</b>		
	E03PGP020	1,000 ud	SEP.GRASAS PRE.POLIÉST.100/100cm	331,840	331,84
		3,000 %	Costes indirectos	331,840	9,96
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>341,80</b>
			<b>Son trescientos cuarenta y un Euros con ochenta céntimos</b>		
2.3			<b>EVACUACIÓN GENERAL RESIDUALES</b>		
2.3.1	BJNTRSRLS		<b>BAJANTES AGUAS RESIDUALES</b>		
	E20EJF030	46,000 m.	BAJANTE DE PVC SERIE C. 125 mm.	18,130	833,98
	E20EJF020	46,000 m.	BAJANTE DE PVC SERIE C. 110 mm.	13,270	610,42
		3,000 %	Costes indirectos	1.444,400	43,33
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>1.487,73</b>
			<b>Son mil cuatrocientos ochenta y siete Euros con setenta y tres céntimos</b>		
2.3.2	SSPNDDS		<b>SUSPENDIDOS RESIDUALES</b>		
	E03CPC030	5,000 m.	TUBERÍA COLGADA PVC D=125 mm.	17,390	86,95
		3,000 %	Costes indirectos	86,950	2,61
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>89,56</b>
			<b>Son ochenta y nueve Euros con cincuenta y seis céntimos</b>		
2.4			<b>EVACUACIÓN GENERAL PLUVIALES</b>		
2.4.1	BJNTSPLVLS		<b>BAJANTES PLUVIALES</b>		
	E20EJF010	96,000 m.	BAJANTE DE PVC 75 mm.	11,110	1.066,56
		3,000 %	Costes indirectos	1.066,560	32,00
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>1.098,56</b>
			<b>Son mil noventa y ocho Euros con cincuenta y seis céntimos</b>		
2.4.2	CNLNS		<b>CANALONES PLUVIALES</b>		
	CNLN	82,000 m.	CANALÓN SEMICIRCULAR DE PVC	18,840	1.544,88
		3,000 %	Costes indirectos	1.544,880	46,35
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>1.591,23</b>
			<b>Son mil quinientos noventa y un Euros con veintitres céntimos</b>		
2.4.3	SMDRS		<b>SUMIDEROS PLUVIALES</b>		
	SMDR	4,000	Sumidero de polipropileno con sifón y s...	1,570	6,28
		3,000 %	Costes indirectos	6,280	0,19
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>6,47</b>
			<b>Son seis Euros con cuarenta y siete céntimos</b>		

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

# **PRESUPUESTO LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 INSTALACIÓN PCI</b>					
<b>3.1 EXTINTORES PORTÁTILES</b>					
<b>EXTINTOR PORTÁTIL</b>					
3.1.1	XTNTRPRRTL				
	E26FEA020	14,000 ud	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC	54,760	766,64
		3,000 %	Costes indirectos	766,640	23,00
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>789,64</b>
			<b>Son setecientos ochenta y nueve Euros con sesenta y cuatro céntimos</b>		
<b>3.2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>					
<b>GRUPO DE BOMBEO</b>					
3.2.1	BMB				
	GRPBMB	1,000	EBARA AF 3M 32-200/5,5	1.712,000	1.712,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.712,000	51,36
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>1.763,36</b>
			<b>Son mil setecientos sesenta y tres Euros con treinta y seis céntimos</b>		
<b>3.2.2 DPST</b>					
<b>DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN BIES</b>					
	DPSTNCND	1,000	Depósito 12m³ Ebara	2.490,180	2.490,18
		3,000 %	Costes indirectos	2.490,180	74,71
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>2.564,89</b>
			<b>Son dos mil quinientos sesenta y cuatro Euros con ochenta y nueve céntimos</b>		
<b>3.2.3 ACTMD</b>					
<b>ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PCI</b>					
	E20AA030	4,000 ud	ACOMETIDA 3" ACERO GALV. 80 mm.	362,570	1.450,28
		3,000 %	Costes indirectos	1.450,280	43,51
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>1.493,79</b>
			<b>Son mil cuatrocientos noventa y tres Euros con setenta y nueve céntimos</b>		
<b>3.3 SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS</b>					
<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>					
3.3.1	DSTBRCN				
	E26FBC060	17,500 m.	TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 1"	21,000	367,50
	E26FBC070	38,500 m.	TUBO ACERO DIN 2440 N.PIN.1 1/2"	30,390	1.170,02
	E26FBC080	31,000 m.	TUBO ACERO DIN 2440 N. PINT. 2"	38,240	1.185,44
		3,000 %	Costes indirectos	2.722,960	81,69
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>2.804,65</b>
			<b>Son dos mil ochocientos cuatro Euros con sesenta y cinco céntimos</b>		
<b>3.3.2 BIE</b>					
<b>BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS</b>					
	E26FBQ050	7,000 ud	BOCA INC. BIE. IPF-43 25mm.x30m.	352,330	2.466,31
		3,000 %	Costes indirectos	2.466,310	73,99
			<b>Preciototalpor .....</b>		<b>2.540,30</b>
			<b>Son dos mil quinientos cuarenta Euros con treinta céntimos</b>		

 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

# PRESUPUESTO GLOBAL DEL PROYECTO

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PRESUPUESTO	

Proyecto: Hotel

Capítulo	Importe
Capítulo 1 INSTALACIÓN SUMINISTRO	54.925,35
Capítulo 1.1 ACOMETIDA	4.671,64
Capítulo 1.2 INSTALACIÓN INTERIOR	30.764,00
Capítulo 1.3 MONTANTES	872,50
Capítulo 1.4 SISTEMAS DE BOMBEO Y ACUMULACIÓN	18.617,21
Capítulo 2 INSTALACIÓN EVACUACIÓN	26.120,61
Capítulo 2.1 ACOMETIDA DE EVACUACIÓN	18.179,60
Capítulo 2.2 RED INTERIOR DE EVACUACIÓN	3.667,46
Capítulo 2.3 EVACUACIÓN GENERAL RESIDUALES	1.577,29
Capítulo 2.4 EVACUACIÓN GENERAL PLUVIALES	2.696,26
Capítulo 3 INSTALACIÓN PCI	11.956,63
Capítulo 3.1 EXTINTORES PORTÁTILES	789,64
Capítulo 3.2 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	5.822,04
Capítulo 3.3 SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	5.344,95
Presupuesto de ejecución material	93.002,59
13% de gastos generales	12.090,34
6% de beneficio industrial	5.580,16
Suma	110.673,09
21% IVA	23.241,35
Presupuesto de ejecución por contrata	133.914,44

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CATORCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.



 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLANOS	



## PLANOS DEL PROYECTO

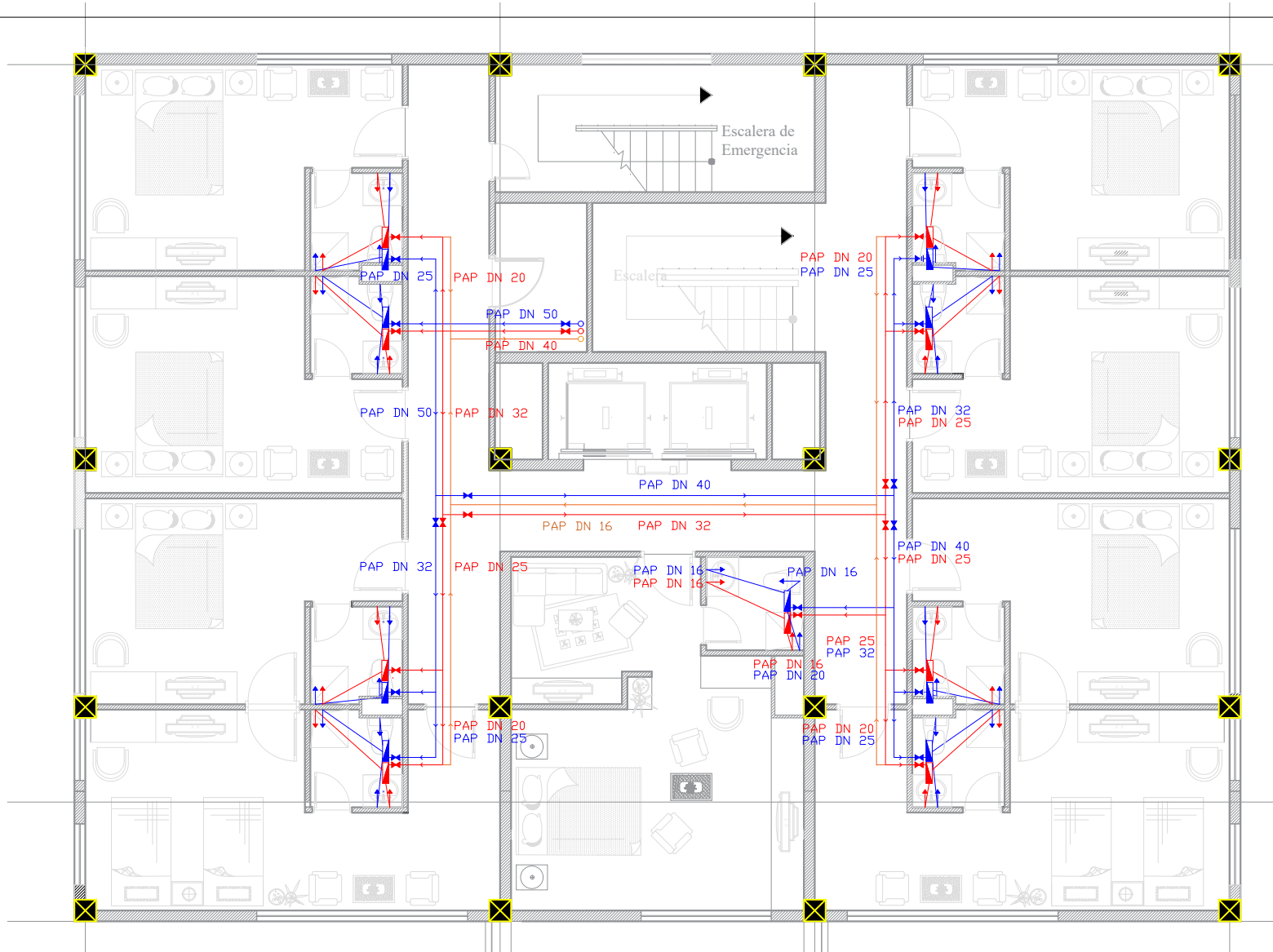
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		PLANOS	

## ÍNDICE DE PLANOS

0.	PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.....	146
0.1.	LOCALIZACIÓN .....	146
1.	PLANOS DE LA INSTALACIÓN DE SUMINISTRO .....	157
1.1.	SUMINISTRO PLANTA TIPO.....	157
1.2.	SUMINISTRO PLANTA SEGUNDA .....	158
1.3.	SUMINISTRO PLANTA BAJA.....	159
1.4.	ESQUEMA SUMINISTRO .....	160
1.5.	DETALLE BAÑO SUMINISTRO PLANTA BAJA.....	161
1.6.	DETALLE BOMBAS SUMINISTRO PLANTA BAJA.....	162
1.7.	DETALLE BAÑO SUMINISTRO PLANTA TIPO .....	163
2.	PLANOS DE LA INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN .....	163
2.1.	EVACUACIÓN PLANTA BAJA .....	164
2.2.	EVACUACIÓN PLANTA SEGUNDA .....	165
2.3.	EVACUACIÓN PLANTA TIPO .....	166
2.4.	EVACUACIÓN BAJANTES VISTA FRONTAL .....	167
2.5.	EVACUACIÓN VISTA SUPERIOR PLUVIALES .....	168
3.	PLANOS DE LA INSTALACIÓN DE PCI.....	169
3.1.	PCI PLANTA BAJA.....	169
3.2.	PCI PLANTA SEGUNDA.....	170
3.3.	PCI PLANTA TIPO.....	171

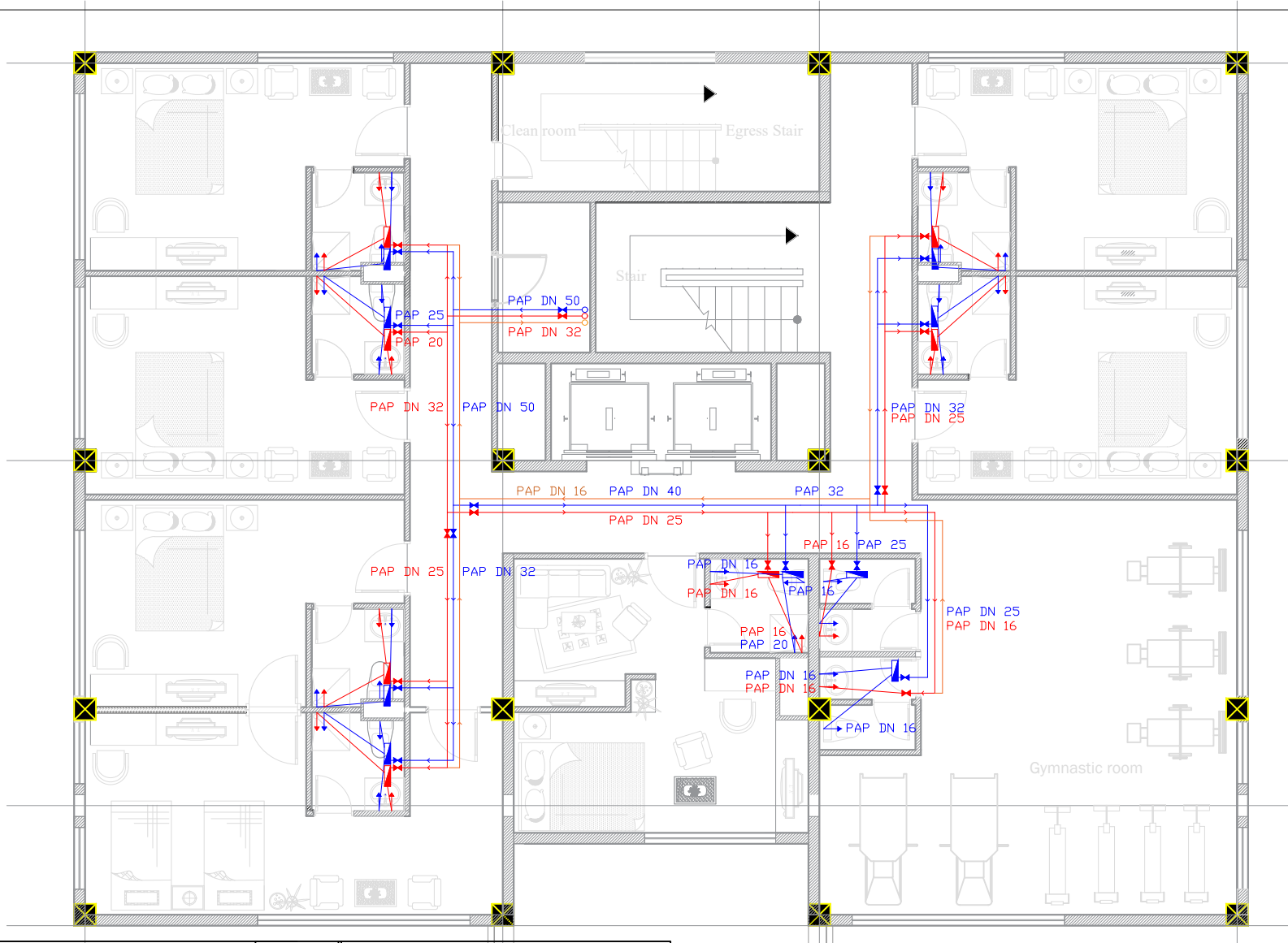


TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO, EVACUACIÓN Y PCI DE UN HOTEL	
Plano: EMPLAZAMIENTO		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 0,1
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	



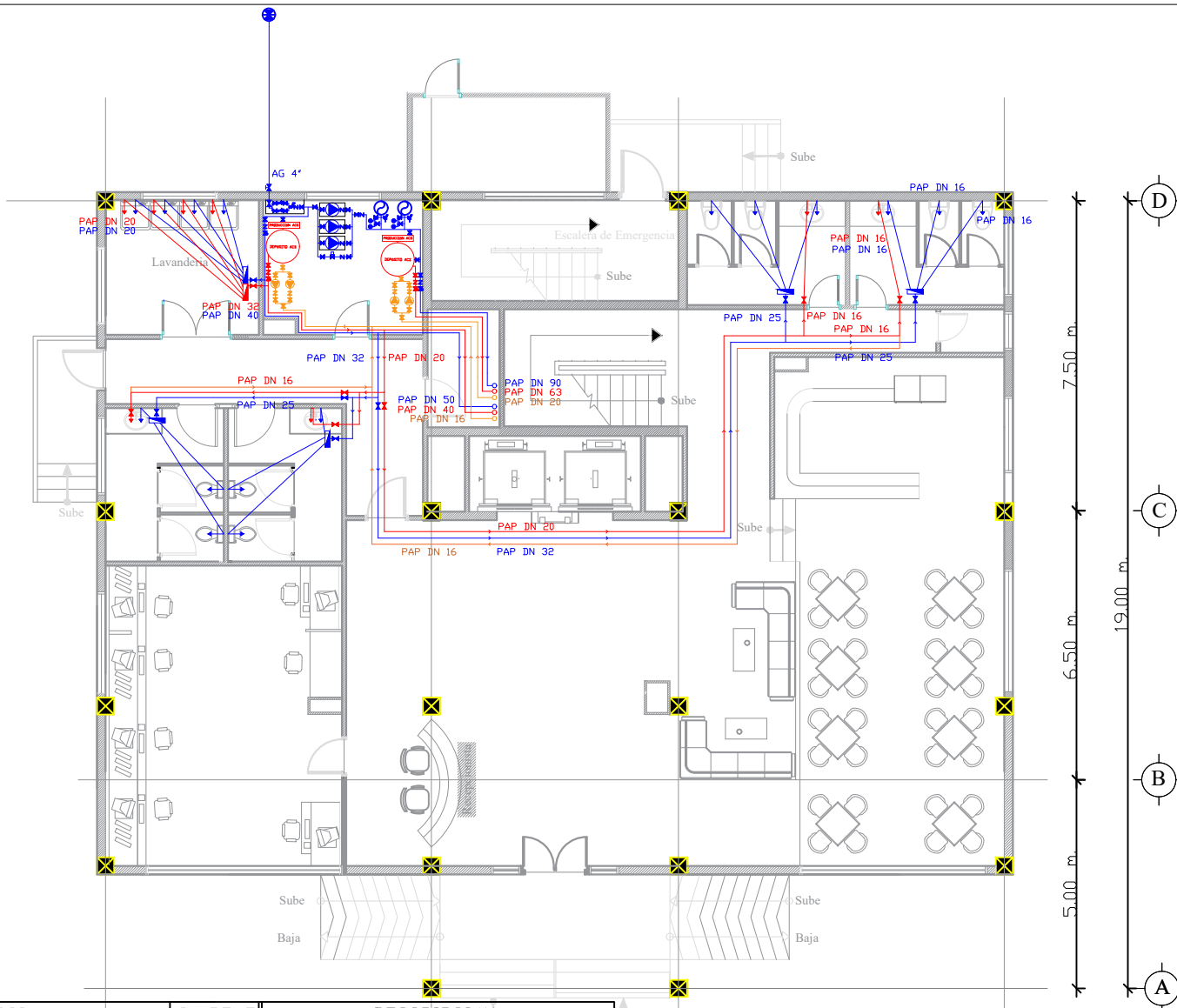
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA		VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	LLAVE DE REGISTRO		VALVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO/CORTE		DISPOSITIVO ANTIARIETE
	FILTRO EN Y		PURGADOR AUTOMÁTICO
	CONTADOR GENERAL		LÍNEA AFS
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		MANGMETRO
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO		LÍNEA ACS
	BOMBA		RETORNO ACS
	DEPÓSITO DE PRESIÓN		VALVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	MONTANTE		COLECTOR AGUA SANITÁRIA
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS		PRESSTATO

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA DE UN HOTEL	
Plano: SUMINISTRO PLANTA TIPO		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 1, 1
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA		VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	LLAVE DE REGISTRO		VALVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO/CORTE		DISPOSITIVO ANTIARIETE
	FILTRO EN Y		PURGADOR AUTOMÁTICO
	CONTADOR GENERAL		LÍNEA AFS
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		MANGMETRO
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO		LÍNEA ACS
	BOMBA		RETORNO ACS
	DEPÓSITO DE PRESIÓN		VALVULA DE EQUILBRADO TÉRMICO
	MONTANTE		COLECTOR AGUA SANITÁRIA
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS		PRESSTATO

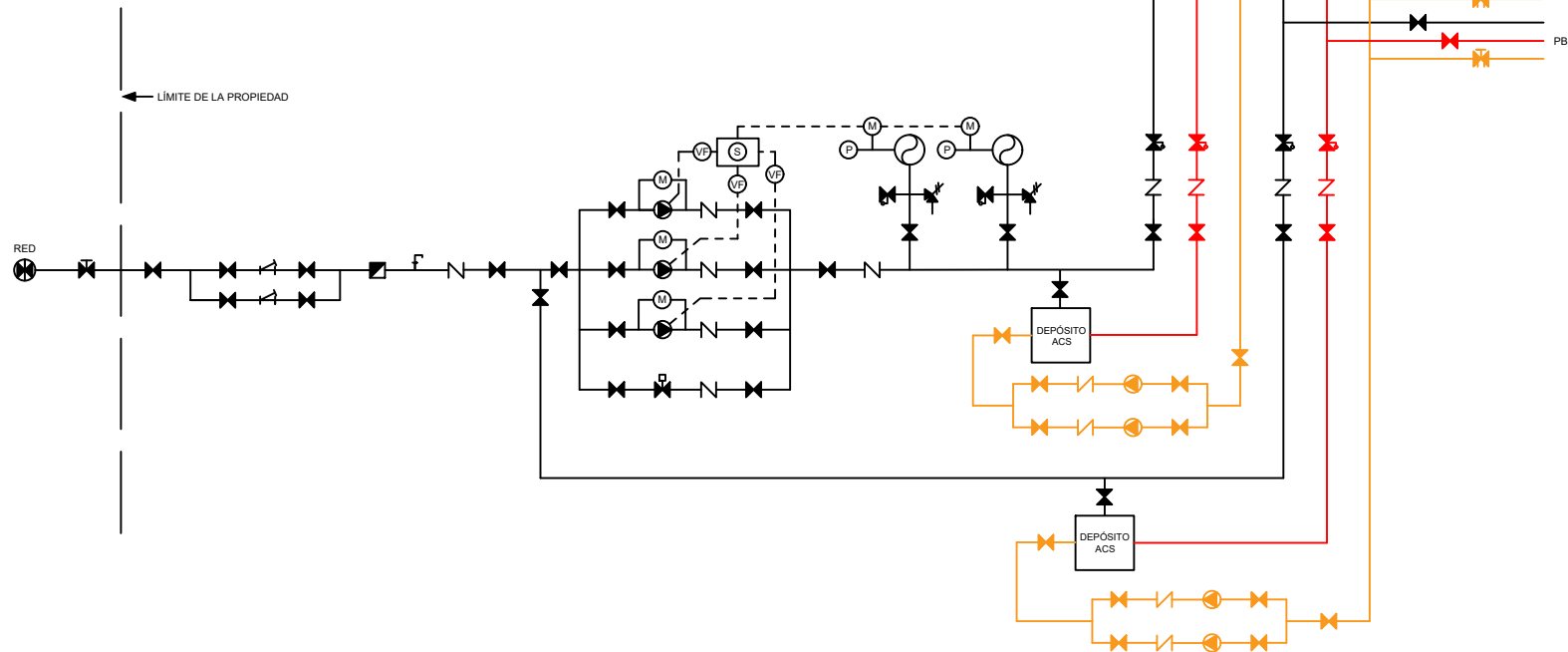
TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA DE UN HOTEL	
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Plano:	SUMINISTRO PLANTA SEGUNDA	Fecha:	Mayo 2023
Autor:	JOAN SAVALL GIRAU	Escala:	1:50
		Nº Plano: 1, 2	



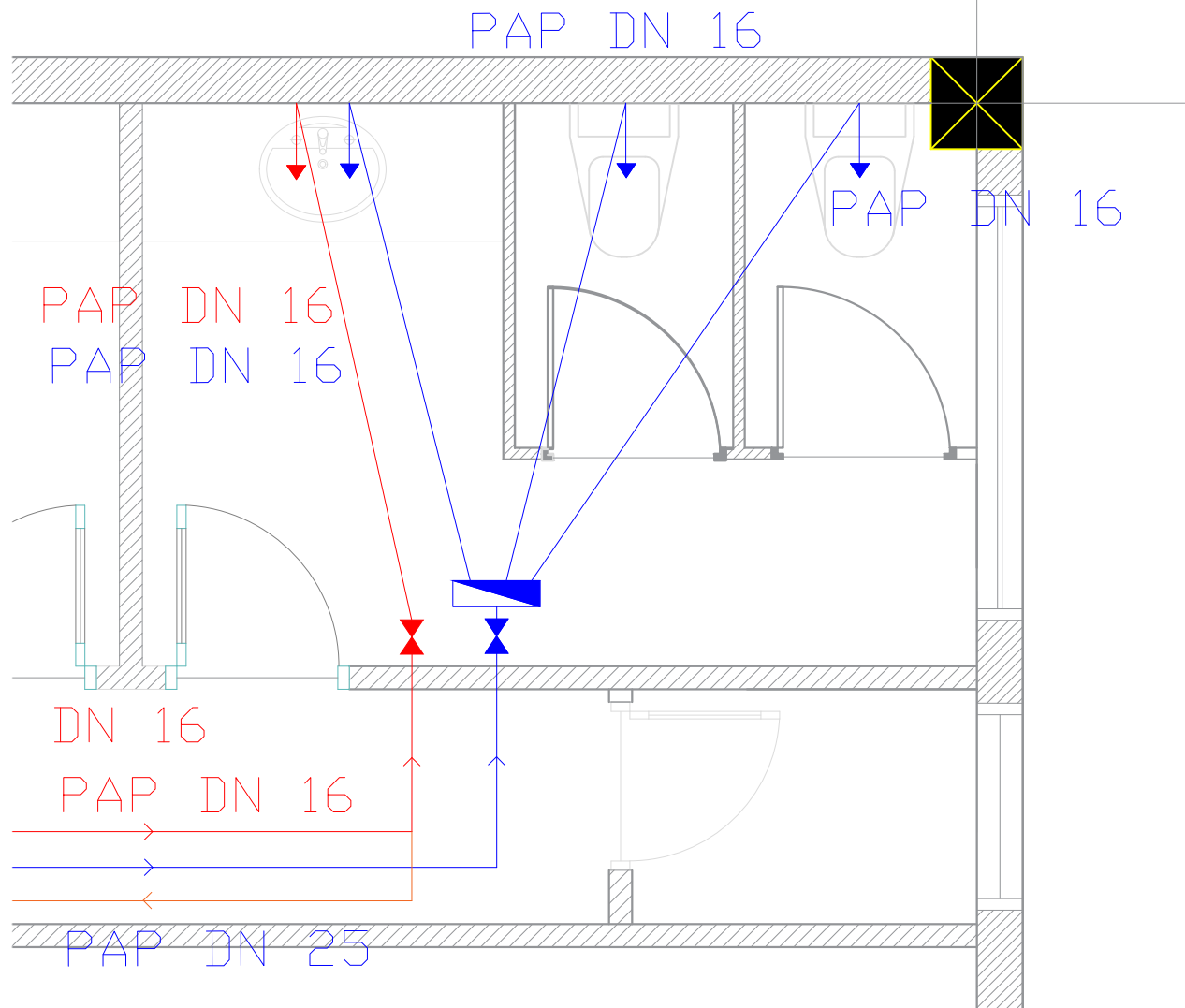
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA		VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	LLAVE DE REGISTRO		VALVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO/CORTE		DISPOSITIVO ANTIARIETE
	FILTRO EN Y		PURGADOR AUTOMÁTICO
	CONTADOR GENERAL		LÍNEA AFS
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		MANGMETRO
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO		LÍNEA ACS
	BOMBA		RETORNO ACS
	DEPÓSITO DE PRESIÓN		VALVULA DE EQUILBRADO TÉRMICO
	MONTANTE		COLECTOR AGUA SANITÁRIA
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS		PRESSTATO

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA DE UN HOTEL	
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Plano: SUMINISTRO PLANTA BAJA		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 1, 3
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA		VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	LLAVE DE REGISTRO		VÁLVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO/CORTE		DISPOSITIVO ANTIARIETE
	FILTRO EN Y		PURGADOR AUTOMÁTICO
	CONTADOR GENERAL		LÍNEA DE ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO O ELECTRÓNICO
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		MANÓMETRO
	LLAVE DE PASO CON DESAGÜE O GRIFO DE VACIADO		LÍNEA ACS
	BOMBA		RETORNO ACS
	DEPÓSITO DE PRESIÓN		VÁLVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	VARIADOR DE FRECUENCIA		SISTEMA DE CONTROL CENTRAL
	ELECTROVÁLVULA DE BY-PASS		PRESOSTATO



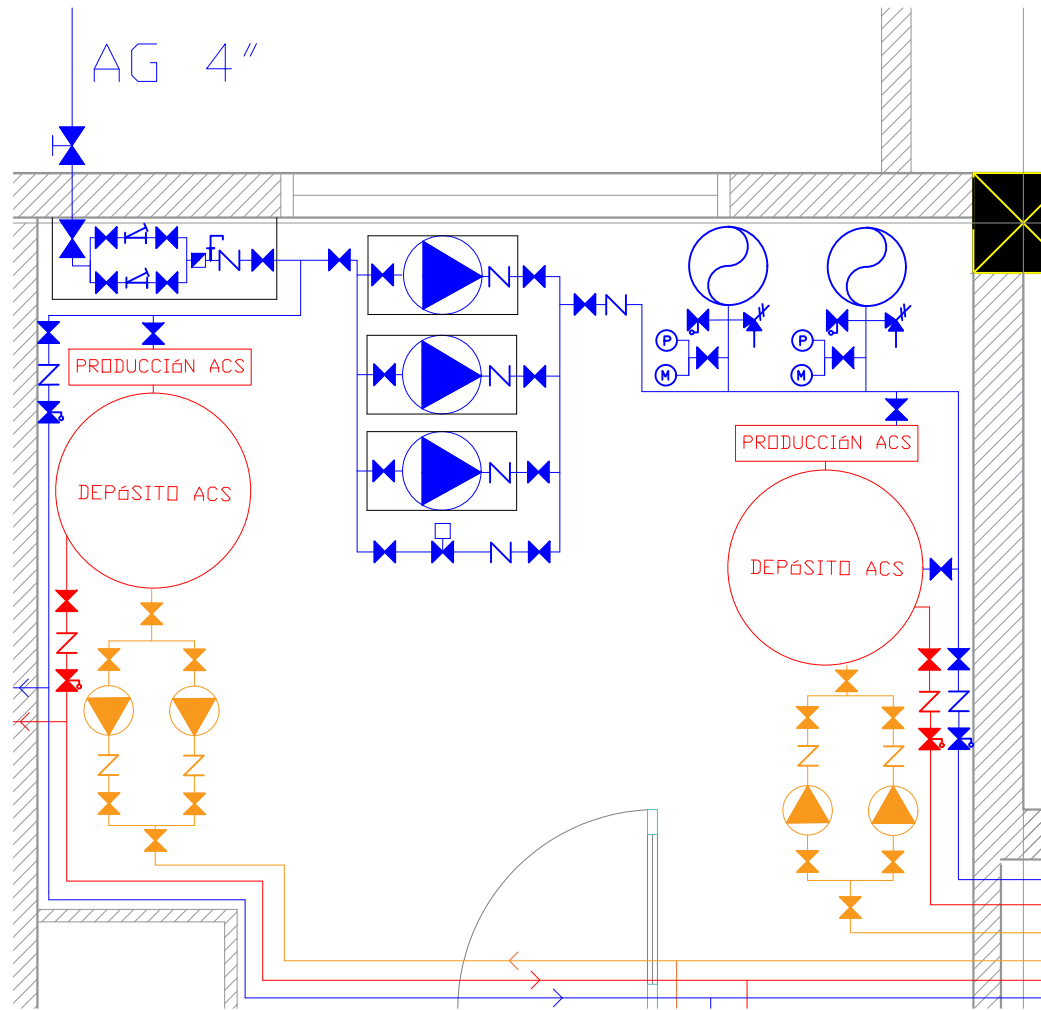
TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: <b>PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA DE UN HOTEL</b>	
Plano:	<b>ESQUEMA SUMINISTRO</b>	Fecha:	<b>Mayo 2023</b>
Autor:	<b>JOAN SAVALL GIRAU</b>	Escala:	<b>1.4</b>



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA		VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	LLAVE DE REGISTRO		VALVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO/CORTE		DISPOSITIVO ANTIARIETE
	FILTRO EN Y		PURGADOR AUTOMÁTICO
	CONTADOR GENERAL		LÍNEA AFS
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		MANGMETRO
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO		LÍNEA ACS
	BOMBA		RETORNO ACS
	DEPÓSITO DE PRESIÓN		VALVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	MONTANTE		COLECTOR AGUA SANITÁRIA
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS		PRESSTATO

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA DE UN HOTEL	
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño
Plano: DETALLE BAÑO SUMINISTRO PLANTA BAJA		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 15
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	





SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA		VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	LLAVE DE REGISTRO		VALVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO/CORTE		DISPOSITIVO ANTIARIETE
	FILTRO EN Y		PURGADOR AUTOMÁTICO
	CONTADOR GENERAL		LÍNEA AFS
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		MANGMETRO
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO		LÍNEA ACS
	BOMBA		RETORNO ACS
	DEPÓSITO DE PRESIÓN		VALVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	MONTANTE		COLECTOR AGUA SANITÁRIA
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS		PRESOSTATO

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA



Proyecto:  
 PROYECTO DE LAS  
 INSTALACIONES DE SUMINISTRO  
 DE AGUA DE UN HOTEL

Plano: DETALLE BOMBAS SUMINISTRO  
 PLANTA BAJA

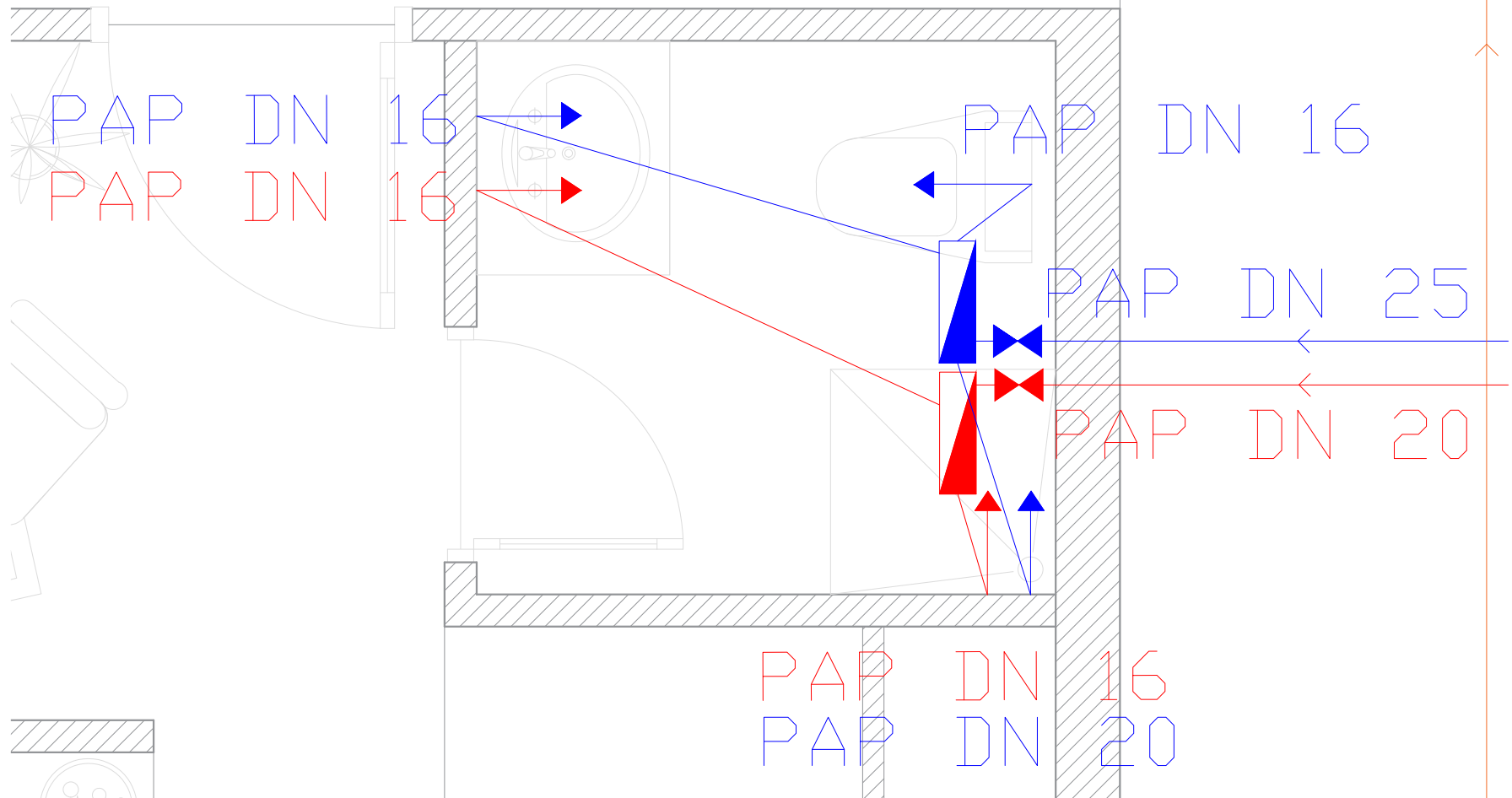
Fecha:  
 Mayo 2023

Nº Plano:

Autor:  
 JOAN SAVALL GIRAU

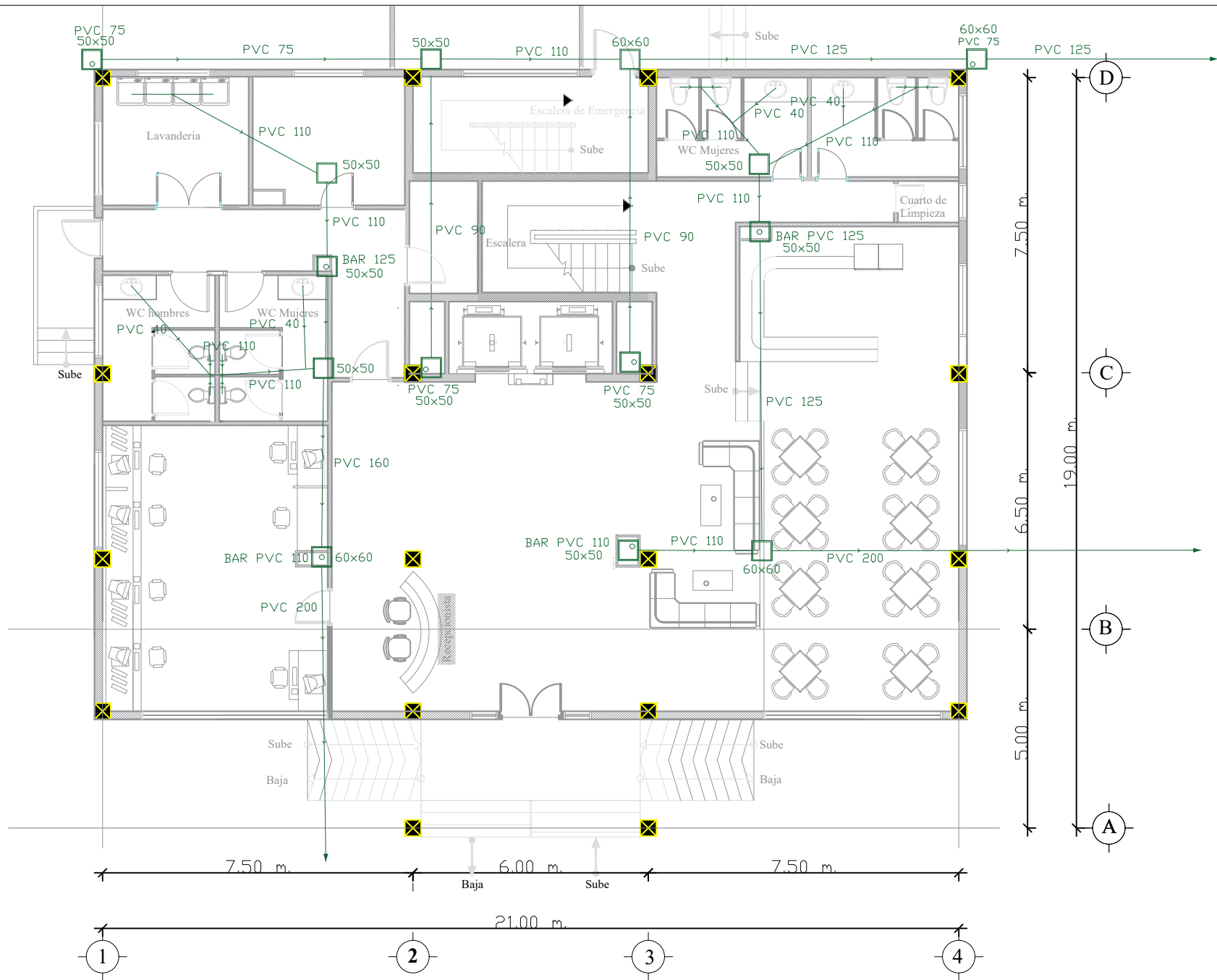
Escala:  
 1:50

1,6



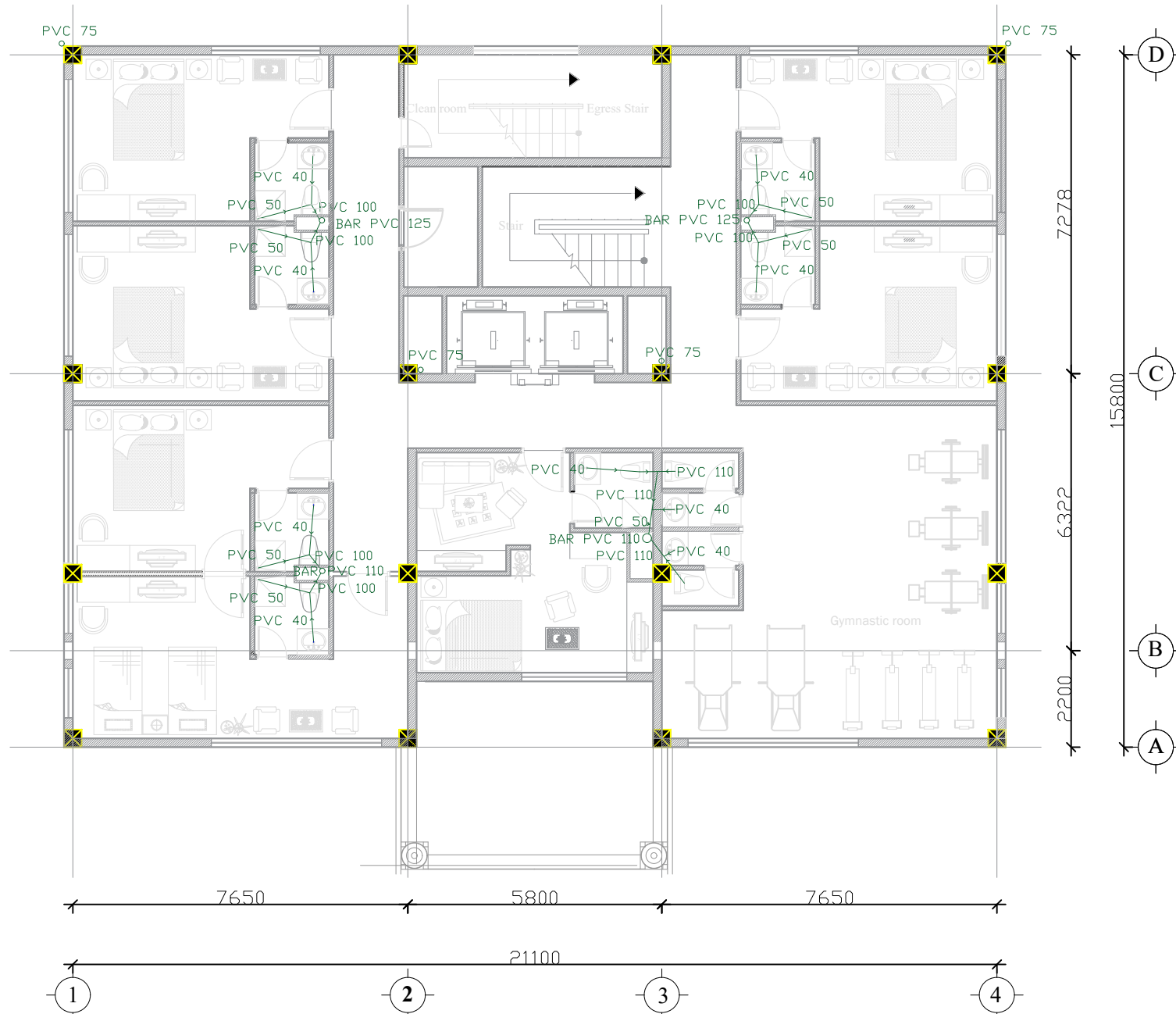
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA		VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	LLAVE DE REGISTRO		VALVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO/CORTE		DISPOSITIVO ANTIARIETE
	FILTRO EN Y		PURGADOR AUTOMÁTICO
	CONTADOR GENERAL		LÍNEA AFS
	GRIFO DE COMPROBACIÓN		MANGMETRO
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO		LÍNEA ACS
	BOMBA		RETORNO ACS
	DEPÓSITO DE PRESIÓN		VALVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	MONTANTE		COLECTOR AGUA SANITÁRIA
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS		PRESSTATO

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA		Proyecto:	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA DE UN HOTEL	
		Plano: DETALLE BAÑO SUMINISTRO PLANTA TIPO	Fecha: Mayo 2023
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	



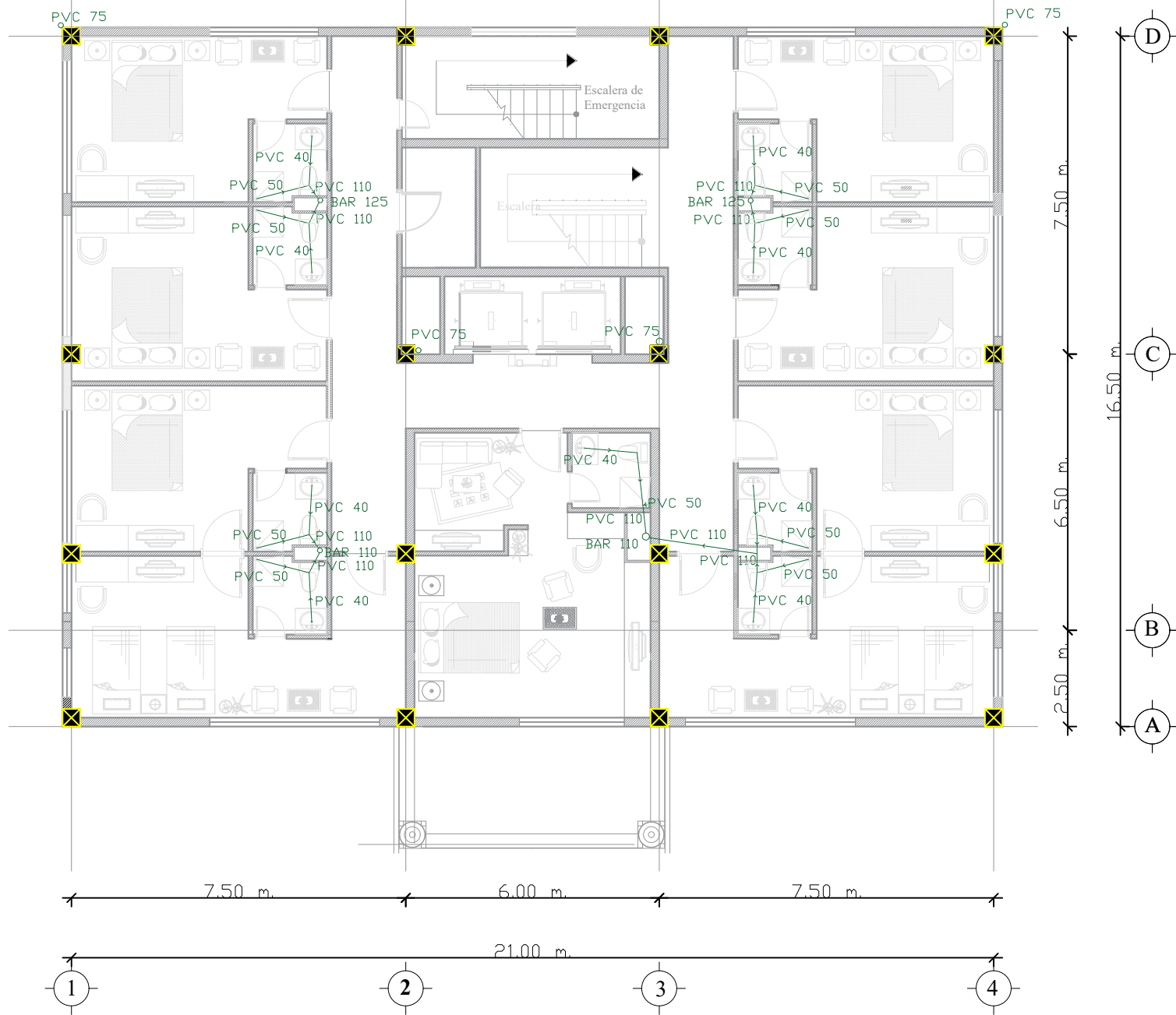
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA DE EVACUACIÓN		BAJANTE
	ARQUETAS		ACOMETIDA DE EVACUACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA DE UN HOTEL	
Plano: EVACUACIÓN PLANTA BAJA		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 21
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA DE EVACUACIÓN		BAJANTE
	ARQUETAS		ACOMETIDA DE EVACUACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA DE UN HOTEL	
Plano: EVACUACIÓN PLANTA SEGUNDA		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 2.2
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA DE EVACUACIÓN		BAJANTE
	ARQUETAS		ACOMETIDA DE EVACUACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA  
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA DE UN HOTEL

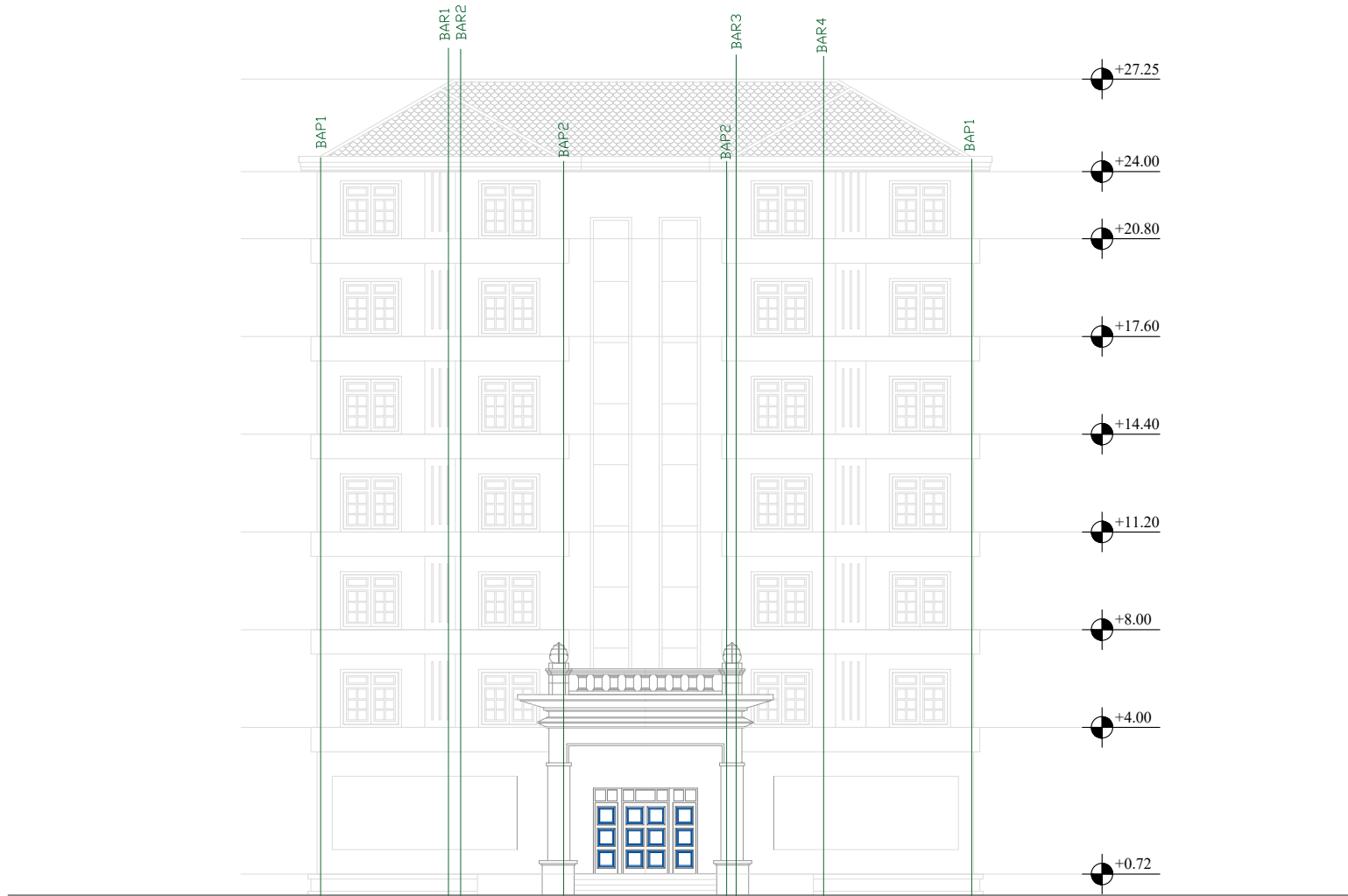
Plano: EVACUACIÓN PLANTA TIPO





Fecha: Mayo 2023



Nº Plano: 23

Autor: JOAN SAVALL GIRAU

Escala: 1:50

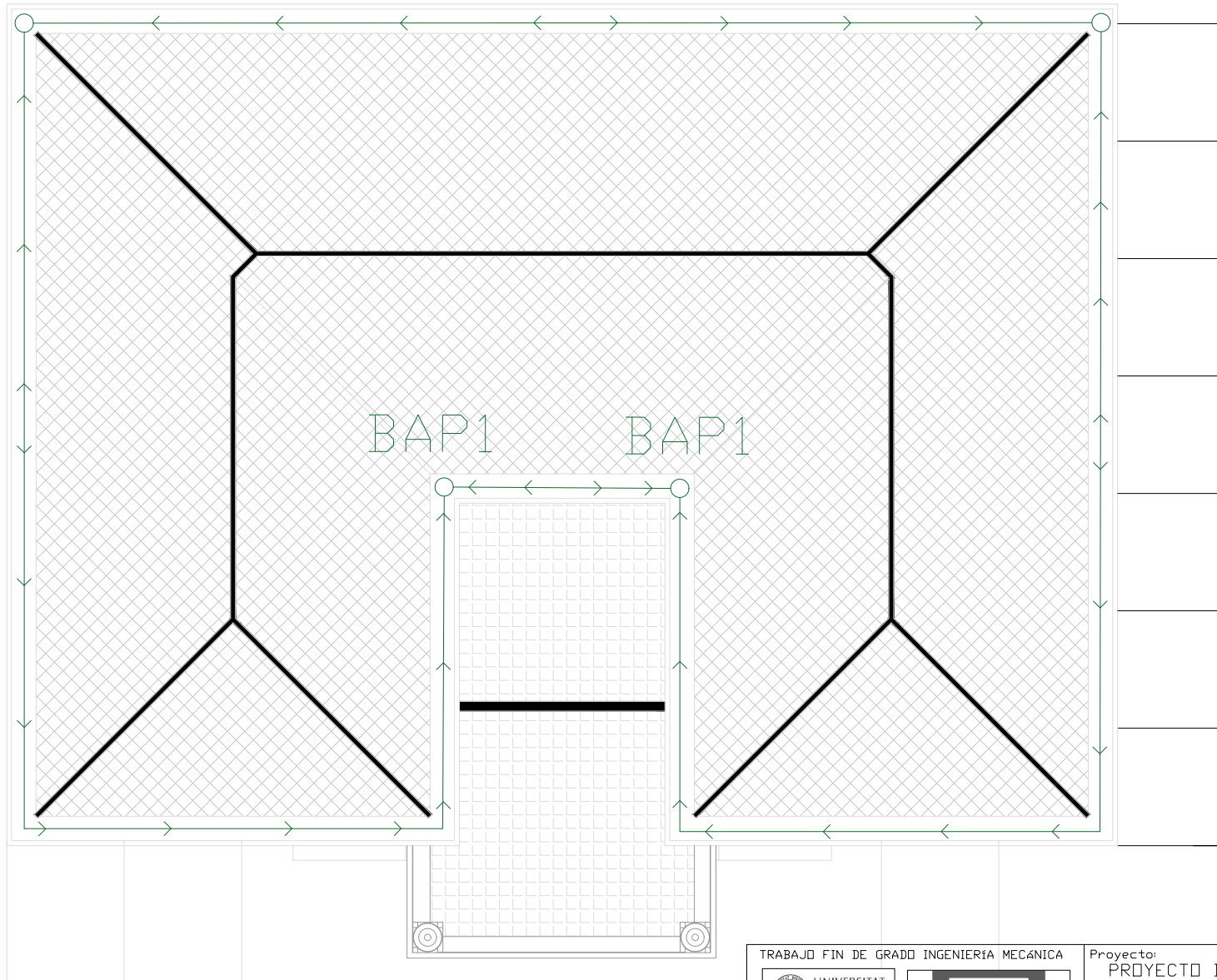


SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA DE EVACUACIÓN		BAJANTE
	ARQUETAS		ACOMETIDA DE EVACUACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA DE UN HOTEL	
Plano: EVACUACIÓN BAJANTES VISTA FRONTAL		Fecha: Mayo 2023	
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:100	
		Nº Plano: <span style="font-size: 2em;">2,4</span>	





BAP2



BAP2

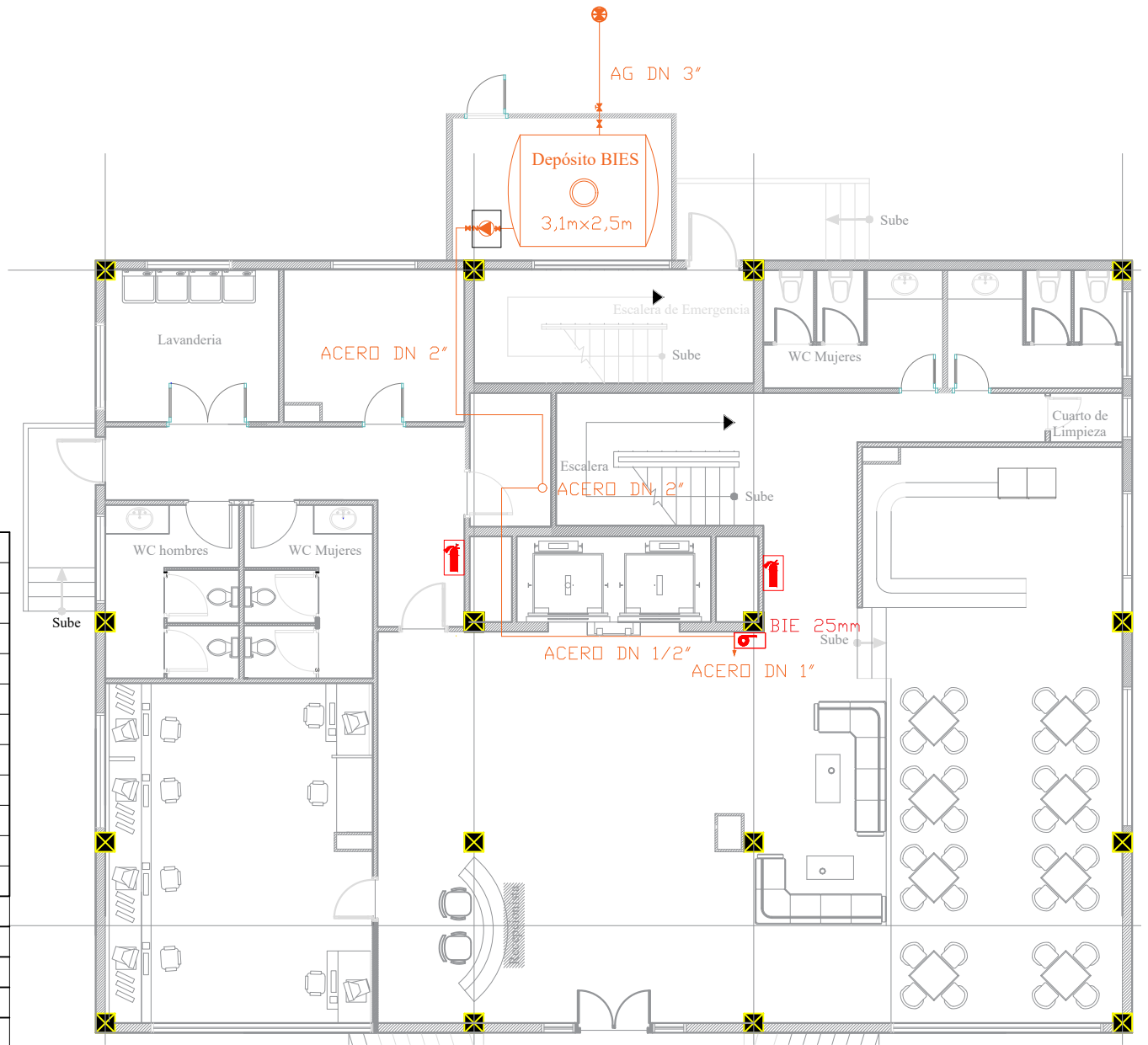


BAP1

BAP1

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LÍNEA DE EVACUACIÓN		BAJANTE
	ARQUETAS		ACOMETIDA DE EVACUACIÓN

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA  UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA DE UN HOTEL	
Plano: EVACUACIÓN VISTA SUPERIOR PLUVIALES		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 2.5
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:100	



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	VALVULA ANTIRRETORNO
	DISPOSITIVO ANTIARIETE
	PURGADOR AUTOMÁTICO
	LÍNEA AFS
	MANGMETRO
	LÍNEA ACS
	LÍNEA DE ABASTECIMIENTO DE BIES
	VALVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	EXTINTOR PORTÁTIL
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA
	LLAVE DE REGISTRO
	LLAVE DE PASO/CORTE
	FILTRO EN Y
	CONTADOR GENERAL
	GRIFO DE COMPROBACIÓN
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO
	BOMBA
	DEPÓSITO DE PRESIÓN
	MONTANTE
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: <b>PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	
Plano:	PCI PLANTA BAJA	Fecha:	Mayo 2023
Autor:	JOAN SAVALL GIRAU	Escala:	1:50
		Nº Plano:	3,1





SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	VALVULA ANTIRRETORNO
	DISPOSITIVO ANTIARIEETE
	PURGADOR AUTOMÁTICO
	LÍNEA AFS
	MANGMETRO
	LÍNEA ACS
	LÍNEA DE ABASTECIMIENTO DE BIES
	VALVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	EXTINTOR PORTÁTIL
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA
	LLAVE DE REGISTRO
	LLAVE DE PASO/CORTE
	FILTRO EN Y
	CONTADOR GENERAL
	GRIFO DE COMPROBACIÓN
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO
	BOMBA
	DEPÓSITO DE PRESIÓN
	MONTANTE
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: <b>PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	
Plano: PCI PLANTA SEGUNDA		Fecha: Mayo 2023	Nº Plano: 3,2
Autor: JOAN SAVALL GIRAU		Escala: 1:50	



SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VALVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
	VALVULA ANTIRRETORNO
	DISPOSITIVO ANTIARIEETE
	PURGADOR AUTOMÁTICO
	LÍNEA AFS
	MANGMETRO
	LÍNEA ACS
	LÍNEA DE ABASTECIMIENTO DE BIES
	VALVULA DE EQUILIBRADO TÉRMICO
	EXTINTOR PORTÁTIL
	BOCA DE INCENDIO EQUIPADA
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LLAVE DE TOMA EN CARGA
	LLAVE DE REGISTRO
	LLAVE DE PASO/CORTE
	FILTRO EN Y
	CONTADOR GENERAL
	GRIFO DE COMPROBACIÓN
	LLAVE DE PASO CON DESAGUE O GRIFO DE VACIADO
	BOMBA
	DEPÓSITO DE PRESIÓN
	MONTANTE
	ELECTROVALVULA DE BY-PASS

TRABAJO FIN DE GRADO INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño		Proyecto: <b>PROYECTO DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	
Plano:	PCI PLANTA TÍPO	Fecha:	Mayo 2023
Autor:	JOAN SAVALL GIRAU	Escala:	1:50
		Nº Plano:	3,3

 UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		ANEXO I RELACI3N DEL TRABAJO CON LOS ODS	

# **ANEXO I. RELACI3N DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030**

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		ANEXO I RELACI3N DEL TRABAJO CON LOS ODS	

**Grado de relaci3n del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).**

Objetivos de Desarrollo Sostenible	ALTO	MEDIO	BAJO	NO PROCEDE
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.	X			
ODS 4. Educaci3n de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de g3nero.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.	X			
ODS 7. Energ3a asequible y no contaminante.		X		
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento econ3mico.	X			
ODS 9. Industria, innovaci3n e infraestructuras.	X			
ODS 10. Reducci3n de las desigualdades.				X
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.		X		
ODS 12. Producci3n y consumo responsables.	X			
ODS 13. Acci3n por el clima.	X			
ODS 14. Vida submarina.		X		
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.		X		
ODS 16. Paz, justicia e instituciones s3lidas.				X
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.				X

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		ANEXO I RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS ODS	

### **Descripción de la alineación del TFG con los ODS con un grado de relación más alto.**

El 25 de septiembre de 2015, el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas elaboraron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todas las personas como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. En el presente anexo se va a analizar el grado de relación del proyecto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

El TFG consta de tres proyectos individuales: suministro de agua sanitaria; evacuación de aguas residuales y pluviales; instalación de protección contra incendios. Para la realización de los proyectos ya nombrados se ha tenido en cuenta una serie de normativas, tales como el CTE o el RIPCI, las cuales ya incorporan apartados con cierto grado de relación con los ODS, no obstante, se va a analizar más en profundidad cada una de ellas.

#### **Instalación de suministro de AFS y ACS.**

Esta instalación es la encargada de suministrar el agua sanitaria al hotel. Se considera que esta instalación tiene un grado de relación alto con los *ODS 3 Salud y bienestar*, con *ODS 6 Agua limpia y saneamiento*, con *ODS 12 Producción y consumo responsables* y con el *ODS 13 Acción por el clima*.

La instalación se ha diseñado siguiendo las especificaciones del CTE, el cual indica: *“Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua”*.

Todas estas cuestiones se han tenido en cuenta al diseñar la instalación y es por ello que se han dispuesto numerosas válvulas antirretorno tanto en la acometida del edificio como a lo largo de la instalación para evitar la contaminación de la red de distribución en la mayor medida posible, además se ha dispuesto de grifos de vaciado para que en caso de contaminación, estancamiento o necesidad de mantenimiento y reparaciones que puedan afectar al suministro las líneas puedan ser perfectamente vaciadas sin ninguna dificultad. En todos los aparatos del hotel tales como duchas y lavabos el nivel inferior de la llegada del agua se verterá a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente de este modo no existirá reflujos hacia el interior de la red.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		ANEXO I RELACI3N DEL TRABAJO CON LOS ODS	

Ademés, se ha instalado un filtro en la instalaci3n general el cual se encargará de retener aquellos residuos que transporte el agua que puedan dar lugar a corrosi3n en las canalizaciones metálicas de la instalaci3n. El filtro dispondrá de malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formaci3n de bacterias y será autolimpiable. La situaci3n del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro para evitar los inconvenientes ya especificados en el párrafo anterior. De estos modos se consigue reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del hotel y en condiciones normales de uso del suministro, puedan padecer molestias o enfermedades debido al agua, así como el riesgo de que los edificios se deterioren por pérdidas y filtraciones y de que deterioren el medio ambiente en su entorno, como consecuencia de las características de su proyecto, construcci3n, uso y mantenimiento.

Para evitar el desperdicio y consumo excesivo de agua se han tomado diferentes medidas en la instalaci3n. Primero de todo, en los baños de ámbito público dentro del hotel, se emplearán dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos empleados serán aireadores para aumentar la sensaci3n de caudal en el usuario y grifos con sensores de infrarrojo. Los inodoros, por su parte, también dispondrán de medidas de ahorro de agua ya que serán de doble descarga, permitiendo elegir al usuario la cantidad de agua a emplear en funci3n de la necesidad.

Respecto a las redes de ACS se ha dispuesto una red de retorno en todo el hotel la cual recirculará el agua caliente en los momentos en que no se use, evitando de este modo un desperdicio de agua ya que el usuario dispondrá casi inmediatamente de agua caliente en los consumos sin echar a perder grandes cantidades durante el tiempo de espera. Esta medida permite también evitar el riesgo de proliferaci3n de legionelosis ya que mantendrá equilibrada la temperatura.

Por último, el hotel dispondrá de agua caliente sanitaria gracias a un sistema de placas solares o aerotermia ya que la instalaci3n ha sido dimensionada y adaptada para dichas características permitiendo y fomentando así el uso de energías renovables para cubrir la demanda.

### **Instalaci3n de evacuaci3n de aguas residuales y aguas pluviales.**

Esta instalaci3n es la encargada de extraer y transportar hasta la red pública las aguas del hotel. Se considera que esta instalaci3n tiene un grado de relaci3n alto con los *ODS 3 Salud y bienestar*, con *ODS 6 Agua limpia y saneamiento* y con el *ODS 13 Acci3n por el clima*.

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		ANEXO I RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS ODS	

Se ha realizado un sistema separativo de evacuación de aguas, una red de aguas pluviales y otra de aguas residuales donde cada red de canalizaciones se conectará de forma independiente con la exterior correspondiente. De este modo el agua de lluvia permanecerá limpia ya que no se mezclarán y podrá disponerse para diferentes usos pues no se halla contaminada, además también aseguramos que no haya un excedente de aguas en las plantas de depuración ya que en caso de lluvia con una red unitaria existe mayor posibilidad de desborde. Esta medida permite asegurar una mejor gestión del agua tanto pluvial como residual y evita problemas en la red de evacuación de residuales en caso de lluvia excesiva.

Al asegurar una correcta extracción de las aguas residuales y pluviales del hotel mediante una red hermética que no permita el retorno también se está asegurando que ese agua no se vierta en el medio inmediatamente cercano afectando así a los organismos vivos, en este caso el hotel se sitúa a unos 200 m de la costa por ello una mala gestión de los residuos podría afectar a la vida submarina y es importante hacer hincapié en la construcción correcta de esta red.

En los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua se dispondrá de rebosaderos para asegurar la extracción de agua y evitar así que se pueda contaminar la red de saneamiento resultando en posibles enfermedades y problemas sanitarios. Junto con esta medida también se instalará ventilación primaria en las bajantes para facilitar la evacuación de malos olores y gases tóxicos, de este modo los huéspedes del hotel podrán hacer uso de los aseos sin ningún tipo de inconveniente para su salud o comodidad.

### **Instalación de protección contra incendios.**

Esta instalación es la encargada de asegurar que se disponga de medidas para apagar un fuego en caso necesario. Se considera que esta instalación tiene un grado de relación alto con los *ODS 3 Salud y bienestar* y con el *ODS 13 Acción por el clima*.

Hoy en día en el incendio de una estructura intervienen materiales peligrosos o desechos con el potencial de generar emisiones tóxicas y contaminantes para el suelo, las aguas y el aire, es por ello por lo que la prevención y protección frente a incendios es un punto clave en la acción por el clima ya que parar un incendio a tiempo no solamente puede salvar vidas, sino que también ayuda a salvar medio ambiente.

Hay numerosas maneras y numerosos lugares en los que se puede iniciar un fuego. Este aspecto se ha tenido en cuenta y se han instalado dos extintores portátiles por planta que puedan ser usados para neutralizar pequeños focos de manera rápida ya que se encuentran a

 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	E.T.S.I.D. CURSO 2022-2023	PROYECTO FIN DE GRADO PROYECTO DE INSTALACIONES DE HOTEL URBANO	CALLE DE LA MEDITERRÀNIA Nº 49C
		ANEXO I RELACI3N DEL TRABAJO CON LOS ODS	

menos de 15m de cualquier punto del edificio. Tambi3n se ha dispuesto una boca de incendio equipada en cada planta, una manera de ayudar a apagar o contener fuegos de mayor magnitud. Estas se hallan a menos de 25m de cualquier lugar de cada planta.

Se ha asegurado que se disponga de agua y de suficiente caudal y presi3n en las BIEs mediante un correcto dimensionado del dep3sito y de las bombas para que en caso de necesidad estas no fallen pudiendo poner en riesgo a multitud de personas.

Adem3s, se ha considerado que el proyecto de las tres instalaciones tiene relaci3n con los *ODS 8 Trabajo decente y crecimiento econ3mico* y con el *ODS 9 Industria, innovaci3n e infraestructuras* pues el desarrollo de esta infraestructura y la incorporaci3n de un hotel en la zona del Cabañal, la cual se halla en auge econ3mico desde hace pocos años, ayudaría a revalorizar m3s el barrio, permitiría dar trabajo a residentes de la zona y daría una mejor imagen poniendo en valor muchos aspectos de la cultura valenciana allí presentes. Desde el hotel se podrían proponer actividades o recomendaciones de pequeños comercios donde se ofrezca comida autóctona impulsando así el crecimiento econ3mico del barrio y mejorando la calidad de vida del vecindario.