

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES.....	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Objeto del proyecto	1
1.3 Peticionario.....	1
1.4 Plazo de ejecución.....	1
1.5 Ubicación / emplazamiento.....	1
1.6 Legislación aplicable.....	2
1.7 Necesidades a satisfacer	2
1.8 Descripción del edificio	2
2. SUMINISTRO DE AGUA	5
2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación	5
2.2 Condiciones generales de la instalación.....	5
2.3 Instalación de agua fría	7
2.3.1 Acometida.....	7
2.3.2 Armario del contador general.....	7
2.3.3 Tubo de alimentación	9
2.3.4 Depósito de almacenamiento o aljibe.....	9
2.3.5 Grupo de sobreelevación o equipo de presión.....	10
2.3.6 By-pass	10
2.3.7 Distribuidor principal	11
2.3.8 Tubos ascendentes o montantes.....	11
2.3.9 Montantes horizontales.....	12
2.3.10 Derivaciones particulares	13
2.3.11 Ramales de enlace	13
2.3.12 Derivaciones del aparato	13
3. EVACUACIÓN DE AGUAS	14
3.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación	14
3.2 Condiciones generales de la instalación.....	15
3.3 Instalación de evacuación de aguas.....	16
3.3.1 Elementos de la red de evacuación.....	16

3.3.1.1	Válvulas de desagüe	16
3.3.1.2	Cierres hidráulicos	16
3.3.1.3	Red de pequeña evacuación.....	19
3.3.1.4	Bajantes	20
3.3.1.5	Colectores colgados	21
3.3.1.6	Colectores enterrados	21
3.3.1.7	Elementos de conexión.....	22
3.3.2	Elementos especiales	23
3.3.2.1	Válvulas antirretorno de seguridad.....	23
3.3.2.2	Subsistemas de ventilación de las instalaciones	23
4.	EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES	25
4.1	Comienzo de las obras.....	25
4.2	Prueba de las instalaciones interiores	25
4.2.1	Instalación de suministro de agua.....	25
4.2.2	Instalación de evacuación de aguas	26
4.2.2.1	Pruebas de estanqueidad	26
4.2.2.2	Prueba con agua.....	27
4.2.2.3	Prueba con aire	27
4.2.2.4	Prueba con humo	27
5.	PRESUPUESTO	29
6.	DATOS COMPLEMENTARIOS	29

1. DATOS GENERALES

1.1 Antecedentes

La Universidad de Las Palmas de Gran Canaria acomete la construcción de un Edificio Polivalente en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

1.2 Objeto del proyecto

Con este documento se pretende describir, definir y calcular las instalaciones de suministro y evacuación de aguas (fontanería y saneamiento) del edificio en cuestión, con el fin de obtener la necesaria autorización por parte de las autoridades competentes, lo que permitirá la ejecución de las obras para, una vez finalizadas, proceder a su puesta en marcha.

1.3 Peticionario

El petionario del presente proyecto técnico es Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, con C.I.F.: Q-3518001-G y con domicilio social en la calle Juan de Quesada, nº 30 C.P. 35001 Las Palmas de Gran Canaria.

1.4 Plazo de ejecución

Se considera suficiente un plazo de tres meses para realizar las obras descritas en este proyecto, a partir de la autorización administrativa correspondiente

1.5 Ubicación / emplazamiento

El edificio está ubicado en el Parque Tecnológico de Tafira, en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria, isla de Gran Canaria, provincia de Las Palmas.

1.6 Legislación aplicable

- Código Técnico de la Edificación (CTE) en sus Secciones HS 4 (Suministro de agua) y HS 5 (Evacuación de aguas), aprobado el 17 de marzo del 2006 a través del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 28 marzo de 2006.
- Orden de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías. B.O.C. 119, viernes 15 de junio de 2007.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y Corrección de Errores del Real Decreto 1027/2007.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

1.7 Necesidades a satisfacer

Se pretende diseñar y definir los elementos que componen las instalaciones de suministro y evacuación de aguas del conjunto edificatorio, de manera que sus usuarios puedan hacer uso de ellas con garantías de funcionamiento, confortabilidad y seguridad, según lo legislado para este tipo de edificios.

1.8 Descripción del edificio

Se trata de un edificio con una superficie total de 3.833,48 m², toda ella sobre rasante.

La parcela tiene una forma aproximadamente triangular cuyo lado más largo coincide con el lindero a la calle de la urbanización del campus y constituye el lindero norte de la parcela. El lado sur-este linda con la calle de la urbanización residencial Zurbarán y el lado oeste linda con la parcela de la Residencia Universitaria II de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El edificio que nos ocupa forma parte de un conjunto de tres edificios. El programa de necesidades se plantea muy abierto, es decir, plantas muy diáfanas con los núcleos de comunicación vertical muy claros, permitiendo la división del espacio en unidades más pequeñas con superficies que oscilan entre los 25 y 40 m², los cuales se podrán modificar según las necesidades. Se disponen distribuidos en la planta una serie de patinillos de ascendentes verticales que, sumado a la utilización de falsos techos en el total de la planta se consigue la flexibilidad de la distribución requerida por el promotor.

Su uso característico es el de oficinas (administrativo).

Cuadros de Superficies

Cuadro de Sup. Útiles 1

Planta Baja	Planta Primera	Planta Segunda
Escalera 1	Acceso	Escalera 1
Distribuidor 1	Escalera 1	Distribuidor 1
Limpieza	Distribuidor 1	Limpieza
Baño Caballeros	Limpieza	Baño Caballeros
Baño Señoras	Baño Caballeros	Baño Señoras
Baño Minusválidos	Baño Señoras	Baño Minusválidos
Instalaciones	Baño Minusválidos	Instalaciones
Escalera 2	Instalaciones	Escalera 2
Distribuidor 2	Escalera 2	Distribuidor 2
Cuartos Elect. y Teleco	Vestíbulo previo	Vestíbulo previo
Cuarto del hidrógeno	Distribuidor 2	Zona común
Vestíbulo previo	Escalera 3	Sala de reprografía
Oficina PB-01	Zona común	Office
Oficina PB-02	Sala de reprografía	Oficina P2-01
Oficina PB-03	Office	Oficina P2-02
Oficina PB-04	Oficina P1-01	Oficina P2-03
Oficina PB-05	Oficina P1-02	Oficina P2-04
Oficina PB-06	Oficina P1-03	Oficina P2-05
Oficina PB-07	Oficina P1-04	Oficina P2-06
Oficina PB-08	Oficina P1-05	Oficina P2-07
Oficina PB-09	Oficina P1-06	Oficina P2-08
Oficina PB-10	Oficina P1-07	Oficina P2-09
Oficina PB-11	Oficina P1-08	Oficina P2-10
Oficina PB-12	Oficina P1-09	Oficina P2-11
Oficina PB-13	Oficina P1-10	Oficina P2-12
Oficina PB-14	Oficina P1-11	Oficina P2-13
Oficina PB-15	Oficina P1-12	Oficina P2-14
Oficina PB-16	Oficina P1-13	Oficina P2-15
	Oficina P1-14	Oficina P2-16
	Oficina P1-15	Oficina P2-17
	Oficina P1-16	Oficina P2-18
	Oficina P1-17	
	Oficina P1-18	
Total Sup. Útil x Planta	663,09	633,88

Cuadro de Sup. Útiles 2

Planta Tercera		Planta Cuarta		Planta Cubierta	
Escalera 1	12,05	Escalera 1	12,05	Escalera 2	11,70
Distribuidor 1	26,86	Distribuidor 1	26,86		
Limpieza	3,28	Limpieza	3,28		
Baño Caballeros	13,92	Baño Caballeros	13,92		
Baño Señoras	16,75	Baño Señoras	16,75		
Baño Minusválidos	3,66	Baño Minusválidos	3,66		
Escalera 2	11,45	Escalera 2	11,45		
Distribuidor 2	2,81	Distribuidor 2	2,81		
Instalaciones	2,16	Instalaciones	2,16		
Vestíbulo previo	4,14	Zona común	127,67		
Zona común	123,81	Vestíbulo previo	4,14		
Escalera 3	5,67	Sala de reprografía	8,00		
Sala de reprografía	8,00	Office	12,00		
Office	12,00	Oficina P4.01	23,76		
Oficina P3.01	23,77	Oficina P4.02	22,88		
Oficina P3.02	22,88	Oficina P4.03	21,15		
Oficina P3.03	21,15	Oficina P4.04	23,46		
Oficina P3.04	23,46	Oficina P4.05	22,91		
Oficina P3.05	22,91	Oficina P4.06	22,91		
Oficina P3.06	22,91	Oficina P4.07	22,88		
Oficina P3.07	22,88	Oficina P4.08	49,37		
Oficina P3.08	49,37	Oficina P4.09	25,45		
Oficina P3.09	29,80	Oficina P4.10	13,88		
Oficina P3.10	18,15	Oficina P4.11	13,85		
Oficina P3.11	18,13	Oficina P4.12	13,85		
Oficina P3.12	18,13	Oficina P4.13	13,88		
Oficina P3.13	18,15	Oficina P4.14	13,88		
Oficina P3.14	18,15	Oficina P4.15	13,85		
Oficina P3.15	18,13	Oficina P4.16	13,85		
Oficina P3.16	17,95	Oficina P4.17	18,40		
Oficina P3.17	17,95	Oficina P4.18	38,92		
Oficina P3.18	38,92				
Total Superficie Útil	669,35	633,88			11,70

Resumen de Superficies útiles	Planta Baja	Planta 1ª	Planta 2ª	Planta 3ª	Planta 4ª	Cubierta
	Superficie útil por planta	663,09	678,84	633,88	669,35	633,88

Total Superficie útil 3.290,74

2. SUMINISTRO DE AGUA

2.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación

El material adoptado para las tuberías de la instalación de suministro de agua será polibutileno (PB) según Norma UNE EN ISO 15876:2004.

El sistema de canalización empleado en polibutileno, para la instalación de suministro de agua, tanto en tubos como en accesorios, dispone de la correspondiente certificación por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) para su uso en la conducción de agua a presión fría y caliente.

Las tuberías y accesorios de polibutileno son resistentes a la corrosión (mecánica, química y electroquímica) y estables en el tiempo, no alterando las características del agua (sabor, olor y potabilidad).

El polibutileno (PB) es capaz de soportar una temperatura máxima de 95 °C durante un tiempo limitado de 100 horas. La temperatura de operación para agua caliente es de 70°C, siendo de 20 °C para agua fría, con una presión de diseño de 1000 kPa (10 bares) para clase 2, según Norma UNE EN ISO 158746:2004. El tiempo de operación en estas condiciones es de 50 años.

El cuerpo de las válvulas y llaves será del mismo material que las tuberías, resistiendo una presión mínima de servicio de 10 bares.

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación y, como mínimo, a 70°C.

2.2 Condiciones generales de la instalación

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos,

procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos, todos ellos registrables, para que sean, de esta forma, accesibles para su mantenimiento y reparación. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente, siempre que puedan ser accesibles a operaciones de mantenimiento y reparación.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, como el grupo de presión y los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y, por consiguiente, deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

2.3 Instalación de agua fría

2.3.1 Acometida

Es la tubería y elementos que enlaza la red de distribución con la instalación interior. Será del material exigido por la compañía suministradora de agua y consta de los siguientes elementos:

- TOMA, colocada sobre la tubería de distribución. Sirve de enlace entre la acometida y la red. El sistema de enlace utilizado debe permitir hacer conexiones en la red y maniobras en las acometidas sin que la tubería deje de estar en servicio.
- VÁLVULA DE REGISTRO, situada en el exterior del edificio, en la vía pública, junto a su fachada, alojada en un registro o arqueta. Permitirá el cierre del suministro. Su maniobra será exclusivamente a cargo de la entidad suministradora o persona autorizada, sin que puedan manipularla personas ajenas.

2.3.2 Armario del contador general

Se alojará en la fachada del edificio o inmueble con acceso desde el exterior, y en zona de dominio público, de tal forma que la parte inferior del armario quede situada a un mínimo

de 0,30 m de la rasante de la vía pública. Consta de los siguientes elementos y, en este orden:

- **ARMARIO/CÁMARA ESTANCA/O**, con mirilla para visualización del contador general. La tapa o puerta podrá ser de varias hojas y al abrirse dejará libre todo el hueco frontal. Deberá disponer del tipo de cerradura establecido por la entidad suministradora. Además estará impermeabilizado/a y tendrá un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.
- **LLAVE DE CORTE GENERAL**: es la unión de la acometida con la instalación interior general y sirve para interrumpir el suministro al edificio. Estará precintada por la entidad suministradora.
- **FILTRO DE LA INSTALACIÓN GENERAL**: sirve para retener los residuos del agua. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- **CONTADOR GENERAL** colocado de tal forma que sea fácil su lectura y sustitución.
- **GRIFO DE COMPROBACIÓN**.
- **LLAVE DEL CONTADOR**: se trata de la válvula o llave de corte colocada después del contador y servirá, junto con la llave de corte general, para el montaje y desmontaje del contador general.
- **VÁLVULA ANTIRRETORNO**: se trata de un elemento que permite el paso del fluido en un sentido y lo bloquea en el sentido contrario, evitando así el refluir del líquido.

2.3.3 Tubo de alimentación

Es la tubería que enlaza el armario o cámara del contador general con el aljibe (o depósito de almacenamiento de agua) y el equipo de presión. Dicha tubería discurrirá por lugares de uso común y dispondrá, además de las pertinentes válvulas de corte y antirretorno, de una válvula limitadora de presión. El objetivo de esta última es evitar el deterioro de válvulas y elementos de conexión en la llegada del tubo al depósito de almacenamiento debido el exceso de presión.

2.3.4 Depósito de almacenamiento o aljibe

Se hace necesario siempre que no sea posible garantizar las condiciones de presión mínima de suministro.

La capacidad del depósito o aljibe vendrá determinada por las normas de la entidad suministradora o, en su caso, por el Reglamento del Servicio correspondiente y demás disposiciones legales vigentes.

La forma y materiales utilizados para su construcción puede ser variada. Teniéndose como condiciones mínimas la resistencia mecánica, no alterar las características químicas del agua y su total impermeabilidad. Con nivel en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará siempre 40 milímetros por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima de la parte más alta de la boca del aliviadero. Este aliviadero será de la capacidad necesaria para evacuar un volumen doble al máximo previsto de entrada de agua. Dispondrán de un sistema de detección y aviso de nivel mínimo y máximo, que a su vez servirá de protección del grupo de sobreelevación. De igual forma, se dispondrá en la tubería de alimentación al aljibe de una válvula de flotador para evitar que el nivel de llenado supere el máximo previsto.

El tubo de desagüe del rebosadero no quedará directamente conectado al albañal, sino a través de un espacio que sea accesible a la inspección y permita constatar el paso del agua.

En nuestro caso se dispone de un único aljibe de dimensiones y disposición según se observa en planos.

2.3.5 Grupo de sobreelevación o equipo de presión

El grupo de presión o de sobreelevación no se conectará directamente a la red de distribución, sino que tomará el agua del depósito de almacenamiento o aljibe.

El grupo de presión se encarga de unir el aljibe o depósito de almacenamiento con el distribuidor principal.

Se trata de un equipo de presión de velocidad variable y está formado por un mínimo de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno (excluyendo la bomba de reserva), montadas en paralelo; válvulas de corte y antirretorno; tuberías de aspiración e impulsión; manómetros, presostatos y cuadro eléctrico de control.

El equipo de presión se montará sobre una bancada de hormigón, garantizando así la suficiente masa e inercia al conjunto e impidiendo la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre las bombas y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo éstos de anclaje del mismo 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.

En nuestro caso se dispone de un grupo de sobreelevación, ubicado en la sala de máquinas tal y como se especifica en planos, con unas dimensiones suficientes para operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza.

2.3.6 By-pass

Es una tubería que comunica el tubo de alimentación y el punto de unión de la impulsión del grupo de presión con su distribuidor principal.

El by-pass se usa para suministrar agua con presión de red, si ésta es suficiente, sin necesidad de puesta en marcha del grupo de presión.

Se compone, además de una tubería del mismo diámetro que el tubo de alimentación, de dos llaves de corte, de una válvula antirretorno y de una válvula de dos vías motorizada.

La válvula de dos vías motorizada estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua, directamente desde la red de distribución, cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento. Al mismo tiempo, el manómetro y presostato correspondiente del equipo de presión detectarán también la presión de red, entrando en funcionamiento el grupo de presión únicamente si la presión es insuficiente. Cuando se alcanza este estado de presión insuficiente, la válvula de dos vías cerrará el paso del fluido a través de la tubería del by-pass, estando entonces la instalación sometida a la presión de suministro del equipo de sobreelevación y con agua procedente del aljibe o depósito de presión.

2.3.7 Distribuidor principal

En este caso, el distribuidor principal es la tubería que enlazará el grupo de presión con los tubos ascendentes o montantes.

Dispondrá de llaves de corte en todas sus derivaciones, de tal forma que, en caso de avería en cualquier punto, no deba interrumpirse todo el suministro.

2.3.8 Tubos ascendentes o montantes

En nuestro caso los tubos ascendentes o montantes discurren de manera vertical desde el final del distribuidor principal hacia la instalación interior. Dichos tubos deberán ser capaces de enlazar la salida del distribuidor principal con la suficiente elasticidad que permita el desmontaje de éste.

El tubo montante se instalará de forma que sea visible en todo su recorrido o discurrir por huecos registrables en cada planta que permitan su inspección. Dichos huecos podrán ser de uso compartido con otras instalaciones de agua del edificio.

Las ascendentes deben disponer en su base, y en este orden ascendente, de una válvula de retención o antirretorno, para evitar la inversión del flujo de agua; de una llave de corte, para las operaciones de mantenimiento y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado; todas ellas situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Los tubos ascendentes o montantes de poca altura se encuentran sometidos a presiones elevadas. Éstos podrán disponer de válvulas limitadoras de presión en su base, antes de la valvulería, elementos de conexión y contador divisionario, con el objetivo de reducir la presión del circuito y alcanzar el rango de presión permitido en cualquier punto de utilización.

2.3.9 Montantes horizontales

El tubo montante horizontal es una ramificación del tubo ascendente o montante que une este último con la válvula de paso del abonado.

La presión en cada válvula de paso debe ser tal que, la presión en cualquier punto de consumo tenga un mínimo 1 kg/cm^2 (10 mca) y un máximo de 5 kg/cm^2 (50 mca).

En nuestro caso, no disponemos de válvula de paso del abonado propiamente dicha, en su lugar disponemos de diferentes llaves de paso en cada uno de los cuartos húmedos a los que acometen dichas ramificaciones de la ascendente y que forman parte de la instalación de un mismo abonado. Estas válvulas de paso se hallan instaladas en lugares accesibles de cada uno de los cuartos húmedos acometidos.

Los montantes horizontales de las plantas más bajas del edificio pueden sufrir incrementos significativos de presión. Es por ello que también podrán disponer de válvulas limitadoras de presión. De esta manera, se asegura que no se supera la máxima presión de servicio, indicada con anterioridad, en cualquier punto de consumo.

2.3.10 Derivaciones particulares

Cada derivación particular, en este caso, parte de la llave de paso de cada cuarto húmedo y, con objeto de hacer más difícil el retorno del agua, hace su entrada junto al techo o, en todo caso, a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.

2.3.11 Ramales de enlace

Los ramales de enlace son las tuberías y sus ramificaciones que unen la llave de corte del cuarto húmedo considerado con cada una de las derivaciones del aparato sanitario ubicado en dicho cuarto.

2.3.12 Derivaciones del aparato

La derivación del aparato conecta las llaves de corte individual de cada uno de los aparatos sanitarios del cuarto húmedo considerado, con el ramal de enlace de dicho cuarto.

Todos los aparatos sanitarios recibirán el suministro de agua desde arriba, no está permitida la denominada alimentación “por abajo”, es decir, la entrada de agua por la parte inferior del recipiente. En todos los aparatos sanitarios, el nivel inferior de la llegada de agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente. Asimismo, los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

3. EVACUACIÓN DE AGUAS

3.1 Condiciones específicas de los materiales de la instalación

El material adoptado para las tuberías de la instalación de saneamiento será PVC (policloruro de vinilo) según Normas: UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002 y UNE EN 1566-1:1999.

El sistema de canalización empleado para la instalación de evacuación de aguas, tanto en tubos de PVC como en accesorios inyectados de PVC, dispone de la correspondiente certificación por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios.

Las tuberías y accesorios de PVC disponen de las siguientes características: inertes, inodoros, insípidos, insolubles, inoxidables, atóxicos, inalterables a la acción de terrenos agresivos, resistentes a la mayor parte de agentes químicos, no conductores eléctricos y estables en el tiempo, alcanzando una vida superior a 50 años.

Las tuberías y accesorios empleadas disponen de una amplia selección de diámetros comerciales, con un espesor mínimo de 3 mm.

Las tuberías y accesorios de policloruro de vinilo (PVC) se ajustan a las exigencias de las normas UNE correspondientes y sus condiciones de trabajo son las siguientes:

- TUBERÍA DE PRESIÓN PVC: las presiones de trabajo corresponden a las presiones nominales marcadas en la tubería, para una temperatura hasta 20-25°C según normas UNE EN 1452, ISO DIS4422, ISO 3606.
- TUBERÍA DE EVACUACIÓN EN PVC, APLICACIÓN R: para la evacuación de aguas pluviales y ventilación. Según norma UNE EN 1220-1.
- TUBERÍA DE EVACUACIÓN EN PVC, APLICACIÓN B: para la evacuación de aguas residuales y calientes procedentes de uso doméstico, como lavadoras, lavavajillas, etc., en que, aún cuando la temperatura puede ser elevada, el volumen

de agua a evacuar es pequeño y, por lo tanto, el tiempo en que la tubería estará sometida a estas condiciones es corto, sin llegar a producirse un reblandecimiento de la misma. No debe ser utilizada en instalaciones cuyo desagüe sea de larga duración, a temperaturas elevadas, por ejemplo, en lavanderías industriales. Según norma UNE EN 1329-1.

- TUBERÍA PVC, APLICACIÓN UD: para evacuación horizontal enterrada. En estas instalaciones se admite una presión máxima de trabajo de 2 atms, si bien esta tubería está sobredimensionada en su espesor para poder soportar las cargas externas que gravitan sobre ellas. El espesor de pared corresponde al de una tubería de presión PVC de 5 atms, fabricada según norma UNE EN 1401-1.

3.2 Condiciones generales de la instalación

- Dispondrá de un sistema separativo, existiendo una red de canalización de aguas pluviales y otra red de canalización de aguas residuales.
- Los colectores del edificio desaguarán por gravedad en pozos o arquetas generales, que constituirán el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.
- Dispondrá de cierres hidráulicos en la instalación que impedirán el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
- Las tuberías de la red de evacuación dispondrán de un trazado sencillo. La red será autolimpiable, con unas distancias y pendientes que facilitarán la evacuación de los residuos, evitándose así la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías se dimensionarán de forma apropiada, de tal forma que puedan transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías serán accesibles para su mantenimiento y reparación, quedando a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables, contando, en caso contrario, con arquetas o registros.
- La red dispondrá de sistemas de ventilación adecuados que permitirán el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación será de uso exclusivo para la evacuación de aguas residuales o pluviales.

- Los residuos industriales o cualesquiera distintos de los domésticos dispondrán de un tratamiento previo al vertido a la red de alcantarillado, pasando previamente por un separador de grasas.

3.3 Instalación de evacuación de aguas

3.3.1 Elementos de la red de evacuación

3.3.1.1 Válvulas de desagüe

Se encargan de evacuar el agua del recipiente de cada uno de los aparatos sanitarios de un cuarto húmedo.

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas las válvulas de desagüe irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

3.3.1.2 Cierres hidráulicos

El cierre hidráulico, o sello hidráulico, es un dispositivo que retiene una cierta cantidad de agua que impide el paso del aire fétido desde la red de evacuación hacia los locales donde están instalados los desagües, sin afectar el flujo de agua a través de él.

Se consideran cierres hidráulicos los siguientes elementos: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos, calderetas o cazoletas y arquetas sifónicas situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

El sifón individual se acopla a la válvula de desagüe del aparato sanitario. Éste funciona como cierre hidráulico ya que es un conducto o tubo doblemente acodado donde se acumula el agua.

El bote sifónico está constituido por una cuba o recipiente en el que desembarcan los desagües de distintos aparatos sanitarios que no disponen de sifón individual. En su interior existe un tabique que separa dos espacios y que no llega hasta la parte más alta del bote sifónico. En la parte más baja del primer espacio desembarcan los desagües de los aparatos sanitarios y el segundo espacio comunica con el desagüe del bote sifónico. El cierre hidráulico lo forma el primer espacio, que está lleno de agua hasta cierta altura del tabique separador. Si desaguan los aparatos sanitarios conectados al bote, se va llenando de agua el primer espacio. Cuando el nivel de agua alcance la parte más alta del tabique, el exceso de agua pasará al segundo espacio, evacuándose el agua sobrante por el desagüe del bote sifónico.

Los sumideros sifónicos se encargan de recoger el agua vertida en zonas pavimentadas interiores o cuartos húmedos que no disponen de láminas impermeabilizantes. Disponen de dos espacios interiores y su funcionamiento es análogo al del bote sifónico y al de cualquier cierre hidráulico.

Las cazoletas o calderetas se encargan de recoger el agua vertida en zonas exteriores que precisan la colocación de una lámina impermeabilizante. Su diseño y técnicas de colocación van íntimamente ligadas al remate de las láminas impermeabilizantes. Constan de dos cuerpos diferenciados: el de acople a la obra y al desagüe, y el que constituye el cierre hidráulico.

Las arquetas sifónicas constituyen un dado construido con fábrica de ladrillo o bloque macizo de 16 cm de espesor mínimo, enfoscada y bruñida interiormente. Se apoya sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubre con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor o con una tapa realizada in situ de 10 cm de espesor. Dicha tapa es hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. En el fondo de la arqueta siempre reside una lámina de agua. Esto es debido a que los encuentros de las tuberías con las paredes laterales de la arqueta se realizan a media caña, para evitar

el depósito de materias sólidas en las esquinas. El conducto de salida de las aguas de la arqueta sifónica dispone de un codo de 90°, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los cierres hidráulicos antes mencionados cumplirán los siguientes puntos de la normativa:

- Serán autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviesa arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no retendrán materias sólidas.
- No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- Dispondrán de registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- La altura mínima de cierre hidráulico será de 50 mm, para usos continuos y de 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima nunca excederá de los 100 mm. La corona siempre se encontrará por debajo de la válvula de desagüe del aparato, a una distancia igual o menor que 60 cm. El diámetro del sifón será igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe, aumentando siempre en el sentido del flujo.
- La instalación de los sifones individuales se encontrará lo más próxima posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) siempre se ejecutará con sifón individual.
- Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento, siendo registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. El diámetro de los botes sifónicos nunca es menor que 110 mm.
- Los aparatos que se conecten a bote sifónico nunca estarán dotados de sifón individual, para así evitar las instalaciones en serie.
- Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya-flotador y desmontable para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

- El bote sifónico nunca dará servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.
- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de bajante a la que sirve. Las calderetas dispondrán de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
- Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm^2 . Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua. El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Asimismo, el impermeabilizante quedará protegido con una brida de material plástico.

3.3.1.3 Red de pequeña evacuación

Es la parte de la red de evacuación de aguas que conduce los residuos desde los cierres hidráulicos, excepto de los inodoros, hasta las bajantes.

Las redes de pequeña evacuación se han diseñado en conformidad con los siguientes puntos:

- El trazado de la red se ejecutará de la forma más sencilla posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.
- La conexión de la red se realizará en las bajantes, pero cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4%.
- En los fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés dotados de sifón individual la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5%.

- En las bañeras y las duchas la pendiente deberá ser menor o igual que el 10%.
- El desagüe de los inodoros a las bajantes se realizará directamente o por medio de un manguetón de acometida, siempre que sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos dispondrán de rebosadero.
- Los desagües que acometan a una tubería común no deben disponerse enfrentados.
- La ejecución de las uniones de los desagües a las bajantes se efectuará con un ángulo de inclinación mínimo de 45°.
- Los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios que dispongan de sifón individual se unirán a un tubo de derivación que desemboque en la bajante. Si esto no fuera posible, se engancharía en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se efectuarán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se recatará con masilla asfáltica o material elástico.

3.3.1.4 Bajantes

Las bajantes de pluviales son tuberías que conducen verticalmente las aguas de lluvia o aguas limpias desde los sumideros sifónicos en cubiertas y los canalones hasta las arquetas a pie de bajante o hasta colectores suspendidos.

Las bajantes de residuales conducen de forma vertical las aguas fecales desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante o hasta el colector suspendido.

Se realizarán en la medida de lo posible sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura, excepto en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante. Dicho diámetro nunca disminuirá en el sentido de la corriente.

Los pasos a través de los forjados se realizan con contratubo, en condiciones análogas a lo indicado para las redes de pequeña evacuación.

3.3.1.5 Colectores colgados

Los colectores colgados conducen las aguas desde las bajantes hasta la red de alcantarillado público, en este caso dicha conducción se efectúa de forma suspendida con respecto al forjado.

Las bajantes se conectarán a los colectores mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material.

Las pendientes de los colectores colgados serán del 1% como mínimo, no acometiendo en ningún caso más de dos colectores en un mismo punto.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, se dispondrán registros constituidos por piezas especiales, de tal manera que los tramos entre dichos registros no superan los 15 m.

Los pasos a través de elementos de fábrica se ejecutarán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes y según indicaciones previas.

3.3.1.6 Colectores enterrados

Los colectores enterrados conducen las aguas desde las arquetas a pie de bajante hasta la red de alcantarillado público, dispuestos en el interior de zanjas y situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

La pendiente de los colectores enterrados será del 2% como mínimo.

La acometida de bajantes y manguetones a la red de colectores enterrada se realizará por interposición de una arqueta a pie de bajante no sifónica.

La red de colectores enterrados dispondrá de registros separados un máximo 15 m.

Las zanjas para tuberías de materiales plásticos tendrán las siguientes características:

- Serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.
- Su profundidad será función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
- Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10+diámetro exterior/10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
- La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

3.3.1.7 Elementos de conexión

Los elementos de conexión empleados en la red de saneamiento son dos: arquetas y pozos.

Las uniones en las redes enterradas y la unión entre las redes horizontal y vertical se realizarán mediante arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.

En cada una de las caras de las arquetas proyectadas sólo acometerá un colector, de tal forma que el ángulo entre cualquier colector y el colector de salida sea mayor que 90°.

Las arquetas a pie de bajante serán registrables y de tipo no sifónico.

Las arquetas de registro dispondrán de tapa accesible y practicable.

En las arquetas de paso acometerán un máximo de tres colectores.

La arqueta de trasdós deberá disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector.

Al final de la instalación y antes de la acometida se dispondrá el pozo general del edificio, construido con fábrica de ladrillo o bloque macizo de 30,50 cm de espesor mínimo, enfoscada y bruñida interiormente, pudiendo emplearse pozos prefabricados de prestaciones similares. Se apoyará sobre una solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor, con tapa hermética de hierro fundido.

Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de los colectores se situarán en cada encuentro y cambio de dirección, así como intercalados en los tramos rectos.

3.3.2 Elementos especiales

3.3.2.1 Válvulas antirretorno de seguridad

Se instalarán para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue. Se dispondrán en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

3.3.2.2 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Se consideran cuatro subsistemas de ventilación para las instalaciones de saneamiento. Se dispondrán los subsistemas de ventilación oportunos, tanto en la redes de aguas residuales como en la de pluviales.

- **VENTILACIÓN PRIMARIA:** subsistema que tiene como función la evacuación del aire en la bajante para evitar sobrepresiones y subpresiones en la misma durante su funcionamiento. Consiste en la prolongación de la bajante por encima de la última planta hasta la cubierta de forma que quede en contacto con la atmósfera exterior y por encima de los recintos habitables.
- **VENTILACIÓN SECUNDARIA, PARALELA O CRUZADA:** subsistema que tiene como función evitar el exceso de presión en la base de la bajante permitiendo la salida de aire comprimido en ésta. Discurre paralela a la bajante y se conecta a ésta.
- **VENTILACIÓN TERCIARIA O DE LOS CIERRES HIDRÁULICOS:** subsistema que tiene como función proteger los cierres hidráulicos contra el sifonamiento y el autosifonamiento. Lleva implícitas la ventilación primaria y secundaria.
- **VENTILACIÓN CON VÁLVULAS DE AIREACIÓN-VENTILACIÓN:** subsistema que unifica los componentes de los sistemas de ventilación primaria, secundaria y terciaria, sin necesidad de salir al exterior, pudiendo instalarse en espacios tales como falsos techos y cámaras. Puede realizarse con sifones combinados.

El edificio posee menos de 7 plantas y, en consecuencia, se empleará ventilación primaria según prescripciones de la normativa.

Los bajantes de aguas residuales se prolongarán 1,30 m como mínimo por encima de las cubiertas no transitables y 2,00 m en las transitables. Dichas salidas de ventilación primaria se encontrarán a más de 6 m de cualquier otra toma de aire exterior de climatización/ventilación, superándolas en altura.

La salida de la ventilación primaria se hallará protegida de la entrada de cuerpos extraños, con un diseño tal que la acción del viento favorece la expulsión de los gases.

4. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

4.1 Comienzo de las obras

El presente proyecto debe seguir una tramitación reglamentaria aunque las instalaciones que contiene no necesitan aprobación previa.

Una vez realizadas las obras se iniciarán los trámites reglamentarios relativos a la puesta en servicio ante los Organismos Oficiales Competentes.

4.2 Prueba de las instalaciones interiores

4.2.1 Instalación de suministro de agua

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

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. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya 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, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

4.2.2 Instalación de evacuación de aguas

4.2.2.1 Pruebas de estanqueidad

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 bares) 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.

Se podrán realizar pruebas de estanqueidad total sobre la totalidad del sistema, de una sola vez o bien por partes.

4.2.2.2 Prueba 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.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bares, 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 bares, 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 acusen pérdida de agua.

4.2.2.3 Prueba 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.

4.2.2.4 Prueba 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 ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

5. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de TREINTA Y UN MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (31.056,46 €).

6. DATOS COMPLEMENTARIOS

Serán facilitados cuantos datos complementarios tengan a bien solicitar los Organismos Oficiales Competentes.

Las Palmas de Gran Canaria, mayo de 2009

INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº 713