



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



AYUNTAMIENTO  
ZUMAIA



## Anejo 2. Cálculo de instalaciones REV 01

Proiektua • Proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL EDIFICIO DE  
SERVICIOS PARA LA PLAYA DE ZUMAIA,  
GIPUZKOA**

Sustatzailea • Promotor

**AYUNTAMIENTO ZUMAIA**

Data • Fecha

**2020 urtarrila • Febrero 2020**

Eqilea • Autores  
Arquitecto

# Índice

## **0.- Introducción**

## **1.- Instalación de Ventilación**

### **1.1 Normativa aplicada**

### **1.2 Descripción de la solución adoptada**

### **1.3 Cálculos**

## **2.- Instalación Eléctrica BT**

### **1.1 Normativa aplicada**

### **1.2 Descripción de la solución adoptada**

### **1.3 Cálculos**

## **3.- Instalación de Fontanería y Saneamiento**

### **3.1 Normativa aplicada**

### **3.2 Descripción de la solución adoptada**

### **3.3 Cálculos**

## **4.- Instalación de Protección Contra Incendios**

### **3.1 Normativa aplicada**

### **3.2 Descripción de la solución adoptada**

## 0.- INTRODUCCION

Las descripciones posteriores tienen por objeto definir las características técnicas de las instalaciones para el edificio para dar servicio a la playa de Santiago en Zumaia.

Se trata de un edificio destinado a vestuarios, se distribuye en una zona para los socorristas, y otras dos zonas diferenciadas, mujeres y hombres. Cada vestuario se divide en taquillas, duchas y lavabos e inodoros. Se dispone de dos vestuarios adaptados a personas de reducida movilidad y un almacén.

Quedan dentro del alcance del presente Proyecto el diseño, cálculo y definición de los sistemas de las áreas objeto del proyecto, sus materiales, componentes, equipos y condiciones de montaje.

Toda la instalación se define a partir de criterios de diseño indicados por la Propiedad y se realizarán en el local que se tiene previsto reformar.

## 1.- INSTALACION DE VENTILACION

### 1.1 Normativa Aplicada.

- Reglamento sobre Instalaciones Térmicas en la Edificación (RITE), así como sus Instrucciones Técnicas complementarias (Decreto 1.027/2.007 de 20 de Julio y sucesivas modificaciones y ampliaciones).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto y sucesivas modificaciones y ampliaciones).
- Código Técnico de la Edificación, RD 314/2006 del 17 de Marzo

Todo el trabajo será realizado de acuerdo con la práctica más avanzada para esta clase de instalaciones, y salvo que se indique lo contrario en esta documentación, todos los materiales y todos los trabajos realizados están de acuerdo con los reglamentos, normas y guías más recientes, que sean aplicables y que hayan sido editados hasta la fecha de adjudicación.

### 1.2 Descripción de la Solución Adoptada.

Es necesario el cumplimiento del RITE lo que implica necesariamente un cumplimiento de unas condiciones de bienestar e higiene. Se calcula la categoría de calidad del aire interior, en función del uso del edificio o local.

Para baños y vestuarios se plantea una extracción de 15 l/s por unidad (duchas y/o inodoros) y almacenes 0,8 l/s m<sup>2</sup>.

Se plantean los siguientes extractores:

- Zona de vestuarios de socorristas, vestuarios femeninos y aseo adaptado: extractor con un caudal de 837 m<sup>3</sup>/h
- Zona de vestuarios masculinos y aseo adaptado: extractor con un caudal de 702 m<sup>3</sup>/h
- Almacén: extractor con un caudal de 300m<sup>3</sup>/h

La extracción de cada zona será atendida por su red correspondiente, se realiza a través de conductos rectangulares de chapa de acero distribuidos por el local. En el anexo de cálculos se presentan las tablas en las que se indica los caudales de aire a renovar, así como la distribución de equipos y locales.

Para el dimensionado de la red de conductos se ha seguido el criterio de velocidad constante, método bastante usual dadas las necesidades de crear una optimización entre las dimensiones del conducto y la velocidad del aire, con el fin de evitar el ruido. Dado las características del edificio, el ruido ha sido un elemento a tener muy cuenta a la hora de determinar las velocidades del aire. La experiencia dicta que no se deben sobrepasar los 5 m/s.

### 1.3 Cálculos.

A continuación, se muestran los cálculos de ventilación

EXTRACCION		DUCHAS / INODORO							
		54 m <sup>3</sup> /h por unidad							
									< 5 m/s
	Caudal m <sup>3</sup> /h		Caudal	Ø	m2 seccion	long	m2		m/s
Sala Socorrista	54	27	27	10	0,01	2,5	78,54		0,96
Vestuario Socorrista	108	54	54	10	0,01	3	94,25		1,91
		54	54	10	0,01	2	62,83		1,91
Duchas Femeninas	378	47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	3,5	109,95		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	1	31,42		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
Aseos Femeninos	216	43	43	10	0,01	3	94,25		1,53
		43	43	10	0,01	3	94,25		1,53
		43	43	10	0,01	1	31,42		1,53
		43	43	10	0,01	3	94,25		1,53
		43	43	10	0,01	3	94,25		1,53
Aseos Femeninos Adaptado	108	54	54	10	0,01	3	94,25		1,91
		54	54	10	0,01	2	62,83		1,91
Sala Socorrista+									
Vestuario Socorrista+									
Duchas Femeninas+									
Aseos Femeninos		81	81	10	0,01	1,5	47,12		2,87
		135	135	10	0,01	1,5	47,12		4,78
		182	182	15	0,02	1,5	70,68		2,87
		230	230	15	0,02	1	47,12		3,61
		277	277	15	0,02	1,5	70,68		4,35
		324	324	20	0,03	1,5	94,25		2,87
		371	371	20	0,03	2	125,66		3,28
		419	419	20	0,03	2	125,66		3,70
		466	466	20	0,03	1,5	94,25		4,12
		513	513	20	0,03	1,5	94,25		4,54
		556	556	20	0,03	1,5	94,25		4,92
		599	599	25	0,05	1,5	117,81		3,39
		643	643	25	0,05	1	78,54		3,64
		686	686	25	0,05	1,5	117,81		3,88
		729	729	25	0,05	2	157,08		4,13
		108	108	10	0,01	2,5	78,54		3,82
		837	837	25	0,05	3	235,61		4,74

									<5 m/s
	Caudal m³/h		Caudal	Ø	m2 seccion	long	m2		m/s
<b>Vestuarios Masculinos</b>	378	47	47	10	0,01	5	157,08		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	1	31,42		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	2	62,83		1,67
		47	47	10	0,01	3	94,25		1,67
<b>Aseos Masculinos</b>	216	43	43	10	0,01	2	62,83		1,53
		43	43	10	0,01	3	94,25		1,53
		43	43	10	0,01	1	31,42		1,53
		43	43	10	0,01	3	94,25		1,53
		43	43	10	0,01	3	94,25		1,53
<b>Aseos Femeninos Adaptado</b>	108	54	54	10	0,01	3	94,25		1,91
		54	54	10	0,01	4	125,66		1,91
<b>Vestuarios Masculinos+</b>									
<b>Aseos Masculinos+</b>									
<b>Aseos Femeninos Adaptado</b>		95	95	15	0,02	1,5	70,68		1,49
		142	142	15	0,02	1,5	70,68		2,23
		189	189	15	0,02	1,5	70,68		2,97
		236	236	15	0,02	1,5	70,68		3,71
		284	284	15	0,02	1,5	70,68		4,46
		331	331	20	0,03	2	125,66		2,93
		378	378	20	0,03	2	125,66		3,34
		421	421	20	0,03	2	125,66		3,72
		464	464	20	0,03	1,5	94,25		4,11
		508	508	20	0,03	1,5	94,25		4,49
		551	551	20	0,03	2	125,66		4,87
		594	594	25	0,05	3	235,61		3,36
		648	648	25	0,05	3	235,61		3,67
		702	702	25	0,05	3,00	235,61		3,97
<b>Almacen</b>	300	150	150	15	0,02	4	188,49		2,36
		150	150	15	0,02	8	376,98		2,36
		300	300	15	0,02	8	376,98		4,72

## 2.- INSTALACION ELECTRICA BT

### 2.1 Normativa Aplicada.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, B.O.E. Nº 224, de 18 de setiembre de 2002.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 de marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de julio.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo de 1971 y Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre prevención de Riesgos Laborales B.O.E. Nº 269 de 10 de noviembre de 1995.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.D. 2414/61).
- Normas de Iberdrola, S.A.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Recomendaciones CIE (Comisión Internacional de Iluminación).
- Otras disposiciones oficiales, Decretos, Órdenes Ministeriales, Resoluciones, etc, que modifican o puntualizan el contenido de los citados.
- Código Técnico de la Edificación. Real decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006 (B.O.E.28 de marzo de 2006) y sus Documentos Básicos:
  - Documento Básico HE3.: Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación.
- Las normas locales o generales que sean de obligado cumplimiento para las instalaciones de baja tensión (Ayuntamiento, Industria de Gipuzkoa, etc...)

Todo el trabajo será realizado de acuerdo con la práctica más avanzada para esta clase de instalaciones, y salvo que se indique lo contrario en esta documentación, todos los materiales y todos los trabajos realizados están de acuerdo con los reglamentos, normas y guías más recientes, que sean aplicables y que hayan sido editados hasta la fecha de adjudicación.

## 2.2 Descripción de la Solución Adoptada.

El suministro de energía es Baja Tensión para dotar de suministro a todos los equipos consumidores y la distribución necesaria, tanto de alumbrado como de fuerza.

Clase de Corriente

Será en régimen permanente, corriente alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia.

Tensión de Suministro

La tensión nominal de suministro será la de 230/400 V. Está tensión, según HD 472 S1, es obligatoria en todos los países de la UE desde el 1/12/1.989.

El edificio dispondrá de los siguientes servicios:

- Electricidad Normal.
- Receptores de fuerza
- Las otras cargas provienen de los datos suministrados por las otras especialidades, ventilación, etc.

Para estudio de las cargas eléctricas se consideran las siguientes premisas:

El alumbrado se considerará en su totalidad. Los circuitos de fuerza, para tomas de corriente para servicios varios, se consideran unos coeficientes que varían entre el 0,35 al 0,8.

En general todos los consumos se verán afectados por los coeficientes de simultaneidad.

Las caídas de tensión se han fijado en función del Reglamento de Baja Tensión. La caída de tensión máxima para el alumbrado es de 4,5%, y un 6,5% para el resto de los usos. (REBT ITC-BT-19 2.2.2).

Para ver las cargas consideradas ver el apartado de cálculos.

La acometida al cuadro general estará constituida por cable de cobre unipolar no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida según UNE 21.123 partes 4 o 5 o UNE 21.1002 (según el tipo de aislamiento) tipo RZ1-K 0,6/1 KV. flexible, con terminales en ambos extremos.

El cuadro general de baja tensión se compone de un conjunto de armarios metálicos, con apertura mediante puertas en la parte posterior y en la anterior, acoplables entre sí para formar un conjunto modular donde irán alojados los interruptores generales de protección, así como la conmutación automática de red y las salidas a los distintos cuadros secundarios.

Los embarrados serán protegidos con protección en metacrilato o fundas termoretractíles, para evitar daños por contactos directos accidentales.



Toda la aparamenta será de caja moldeada y las protecciones omnipolares, incluido el seccionamiento del neutro, también con protección.

Se establecerá una protección diferencial particular para cada servicio, constituida por un núcleo toroidal con relé incorporado, regulable en tiempo y sensibilidad.

Tanto el embarrado general como los interruptores poseerán el poder de corte mínimo para cortocircuitos (KA) especificado en los cálculos, el cual deberá ser validado y corroborado por el instalador.

La entrada y salida de cables se realizará por la parte inferior del cuadro.

Cada una de las salidas del cuadro llevará un rótulo de baquelita o material indeleble análogo que indique el nombre del servicio al que alimenta.

Se preverá un coeficiente de utilización del 80% sobre la potencia total calculada.

El número de salidas, la intensidad de cada una y la sección de las líneas se indicarán en el esquema unifilar correspondiente.

La iluminación interior del edificio constara de dos sistemas, uno que se denomina normal y otro de emergencia. La iluminación normal funcionara mediante detectores de presencia, se emplearán luminarias led estancas IP 65. La iluminación de emergencia facilitara la visión de señalización de evacuación y emplazamiento de los medios de protección contra incendios en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal.

La instalación de los mecanismos será, en general, empotrada, alojados en caja metálica o en caja de material sintético. Todos los mecanismos destinados a tomas de corriente serán del tipo SCHUKO 16 A / 230 V ESTANCO con toma de tierra lateral de color a determinar.

Para la protección contra contactos directos toda la aparametna ira alojada en cuadros apropiados y en ningún caso será accesible al personal no especializado. La protección contra contactos indirectos se confía a los interruptores diferenciales dispuestos de alta y media sensibilidad, 30 y 300 mA respectivamente, y mediante el adecuado escalonamiento de las sensibilidades de disparo, se consigue una protección selectiva, quedando sin servicio únicamente la zon afectada.

La protección se completa con la instalación de un circuito de tierra, proveniente del sistema general de tierras de la parcela, al que se conectarán todos los receptores y con secciones de conductores iguales a las de las fases. El valor de la resistencia de tierra deberá ser inferior  $10 \Omega$ .

Los diferenciales que protegen los circuitos de alumbrado con una gran carga de balastos electrónicos estarán dotados de diferenciales superinmunizados los cuales se distinguen con las iniciales "SI". Tal y como se indica en la documentación gráfica.

## 2.3 Cálculos.

### Cálculo por densidad de corriente

Para el cálculo por densidad de corriente se han tenido en cuenta las tablas de intensidades máximas admisibles indicadas en la ITC-BT019 del Reglamento

Electrotécnico de Baja Tensión, obteniéndose la intensidad nominal circulante mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Líneas trifásicas:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3}xUx \cos \varphi}$$

Líneas monofásicas

$$I_n = \frac{P}{Vx \cos \varphi}$$

Siendo:

- P = potencia en vatios.
- $I_n$  = intensidad nominal en amperios.
- U = tensión entre fases en voltios (400 V)
- V = tensión entre fase y neutro en voltios (230 V)
- $\cos \varphi$  = factor de potencia.

La intensidad máxima admisible del cable será en cualquier caso superior a la máxima intensidad que va a circular por él, siendo además superior al calibre del interruptor automático que va a proteger la línea.

#### Cálculo por caída de tensión

La expresión que se utiliza para el cálculo de la caída de tensión que se produce en una línea se obtiene considerando el circuito equivalente de una línea corta (inferior a unos 50 Km.), mostrado en la figura siguiente, junto con su diagrama vectorial:

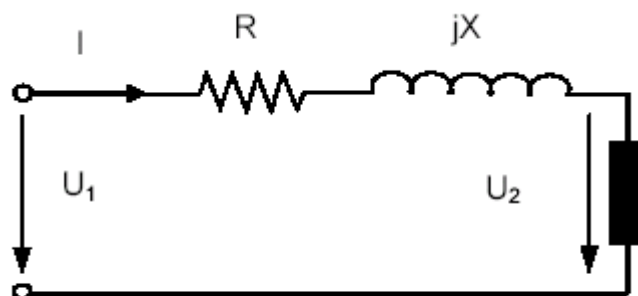


Figura 1. Circuito equivalente de una línea corta.

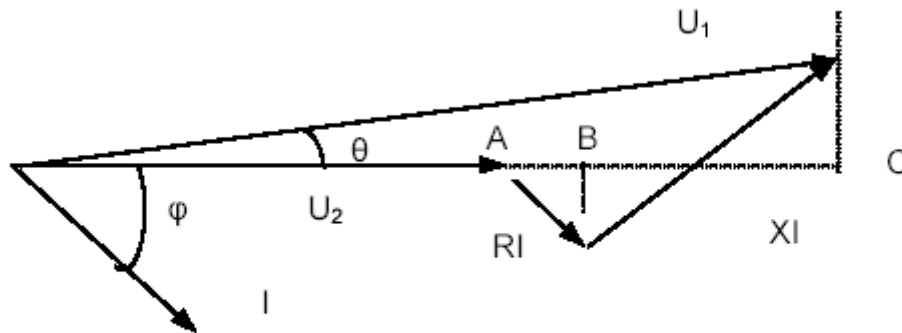


Figura 2. Diagrama vectorial.

Debido al pequeño valor del ángulo  $\theta$ , entre las tensiones en el origen y extremo de la línea, se puede asumir sin cometer prácticamente ningún error, que el vector  $UU_1$  es igual a su proyección horizontal, siendo por tanto el valor de la caída de tensión.

$$\Delta U = U_{U1} - U_{U2} \approx AB + BC = R I \cos\varphi + XI \operatorname{sen}\varphi \quad [1]$$

Como la potencia transportada por la línea es:

$$P = \sqrt{3} U_{U1} \cdot I \cdot \operatorname{Cos}\varphi \quad (\text{en trifásico}) \quad [2]$$

$$P = U_{U1} \cdot I \cdot \operatorname{Cos}\varphi \quad (\text{en monofásico}) \quad [3]$$

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno, para obtener las fórmulas que dan la caída de tensión en función de la potencia.

Caída de tensión en trifásico:

$$\Delta U_{III} = (R + X \tan\varphi) (P / U_{U1}) \quad [4]$$

Caída de tensión en monofásico:

$$\Delta U_I = 2 (R + X \tan\varphi) (P / U_{U1}) \quad [5]$$

Donde:

- $\Delta U_{III}$  Caída de tensión de línea en trifásico en voltios
- $\Delta U_I$  Caída de tensión en monofásico en voltios.
- R Resistencia de la línea en  $\Omega$
- X Reactancia de la línea en  $\Omega$
- P Potencia en vatios transportada por la línea.

- $U_{U1}$  Tensión de la línea según sea trifásica o monofásica, (400V en trifásico, 230V en monofásico)
- $\tan\phi$  Tangente del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

La reactancia,  $X$ , de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En el caso de redes de distribución aéreas trenzadas es sensiblemente constante al estar los conductores reunidos en haz, siendo del orden de  $X= 0,1 \Omega/\text{km}$ , valor que se puede utilizar para los cálculos sin error apreciable. En el caso de redes de distribución subterráneas, aunque se suelen obtener valores del mismo orden, es posible su cálculo en función de la separación entre conductores, determinando lo que se conoce como separación media geométrica entre ellos.

En ausencia de datos se puede estimar el valor de la reactancia inductiva como  $0,1 \Omega/\text{km}$ , o bien como un incremento adicional de la resistencia. Así se puede suponer que para un conductor cuya sección sea:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \cong 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,25 R$

Tabla1. Valores aproximados de la reactancia inductiva

Para secciones menores o iguales de  $120 \text{ mm}^2$ , como es lo habitual tanto en instalaciones de enlace como en instalaciones interiores, la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia, y por lo tanto las fórmulas [4] y [5] anteriores se pueden simplificar de la siguiente forma:

Caída de tensión en trifásico:

$$\Delta U_{III} = R P / U_{U1} \quad [6]$$

Caída de tensión en monofásico:

$$\Delta U_I = 2 R P / U_{U1} \quad [7]$$

Si se tiene en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc} \quad [8]$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)] = \rho_\theta L / S \quad [9]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S \quad [10]$$

$$\rho_\theta = \rho_{20} [1 + \alpha (\theta - 20)] \quad [11]$$

Donde:

- $R_{tca}$  resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura  $\theta$ .
- $R_{tcc}$  resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura  $\theta$ .
- $R_{20cc}$  resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de  $20^\circ\text{C}$ .

- $Y_s$  incremento de la resistencia debido al efecto piel ( o efecto skin)
- $Y_p$  incremento de la resistencia debido al efecto proximidad.
- $\alpha$  Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ .
- $\rho_{\theta}$  resistividad del conductor a la temperatura  $\square\square$
- $\rho_{20}$  resistividad del conductor a  $20^{\circ}\text{C}$ .
- $S$  sección del conductor en  $\text{mm}^2$ .
- $L$  longitud de la línea en m.

Material	$\rho_{20} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\rho_{70} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\rho_{90} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\alpha (^{\circ}\text{C}^{-1})$
Cobre	0,018	0,021	0,023	0,00392
Aluminio	0,029	0,033	0,036	0,00403
Almelec (Al-Mg-Si)	0,032	0,038	0,041	0,00360

Tabla 2. Valores de la resistividad y del coeficiente de temperatura de los conductores más utilizados.

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \approx 1,02$$

Combinando las ecuaciones [8], y [9] anteriores se tiene:

$$R = c \rho_{\theta} L / S \quad [12]$$

Sustituyendo la ecuación [12] en las [6] y [7] se puede despejar el valor de la sección mínima que garantiza una caída de tensión límite previamente establecida, y que viene dada por las fórmulas siguientes:

Cálculo de la sección en trifásico: [13]

$$S = \frac{c \rho_{\theta} PL}{\Delta U_{III} U_1}$$

Cálculo de la sección en monofásico: [14]

$$S = \frac{2 c \rho_{\theta} PL}{\Delta U_I U_1}$$

Donde:

- $S$  sección calculada según el criterio de la caída de tensión máxima admisible en  $\text{mm}^2$ .

- $c$  incremento de la resistencia en alterna. (Se puede tomar  $c= 1,02$ ).
- $\rho_{\theta}$  resistividad del conductor a la temperatura de servicio prevista para el conductor ( $\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$ ).
- $P$  potencia activa prevista para la línea, en vatios.
- $L$  longitud de la línea en m.
- $\Delta U_{III}$  caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas trifásicas.
- $\Delta U_I$  caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas monofásicas.
- $U_1$  tensión nominal de la línea (400 V en trifásico, 230 V en monofásico)

En la práctica para instalaciones de baja tensión tanto interiores como de enlace es admisible despreciar el efecto piel y el efecto de proximidad, así como trabajar con el inverso de la resistividad que se denomina conductividad (" $\gamma$ ", en unidades  $\text{m}/\Omega \text{ mm}^2$ ). Además se suele utilizar la letra "e" para designar a la caída de tensión en voltios, tanto en monofásico como en trifásico, y la letra U para designar la tensión de línea en trifásico (400V) y la tensión de fase en monofásico (230V). Con estas simplificaciones se obtienen las expresiones siguientes para determinar la sección:

Para receptores trifásicos: [15]

$$S = \frac{PL}{\gamma e U}$$

Para receptores monofásicos: [16]

$$S = \frac{2PL}{\gamma e U}$$

Donde la conductividad se puede tomar de la siguiente tabla:

Material	$\gamma_{20}$	$\gamma_{70}$	$\gamma_{90}$
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20°C	70°C	90°C

Tabla 3. Conductividades,  $\gamma$ , (en  $\text{m}/\Omega \text{ mm}^2$ ) para el cobre y el aluminio, a distintas temperaturas.

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente  $T_0$  (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto.

$$\Delta T = T - T_0 = \text{Constante} \cdot I^2$$

$$\Delta T_{\text{máx}} = \text{Constante} \cdot I_{\text{máx}}^2$$

Por tanto:

$$\Delta T / I^2 = \Delta T_{\text{máx}} / I_{\text{máx}}^2$$

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Donde:

- T temperatura real estimada en el conductor
- T<sub>máx</sub> temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.
- T<sub>0</sub> temperatura ambiente del conductor.

S (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión por A y km.								
	Cos φ = 0,8			Cos φ = 1			Cos φ = 0,9		
	40°C	60°C	70°C	40°C	60°C	70°C	40°C	60°C	70°C
0,5	53,906	57,827	59,787	67,253	72,154	74,604	60,603	65,014	67,219
0,75	36,722	39,391	40,725	45,769	49,105	50,772	41,270	44,272	45,773
1	27,150	29,121	30,107	33,813	36,277	37,509	30,504	32,722	33,831
1,5	18,217	19,535	20,194	22,604	24,252	25,075	20,441	21,923	22,665
2,5	11,185	11,992	12,395	13,843	14,852	15,356	12,539	13,447	13,901
4	6,994	7,496	7,747	8,612	9,240	9,553	7,826	8,391	8,674
6	4,702	5,038	5,205	5,754	6,173	6,383	5,251	5,628	5,817
10	2,826	3,026	3,125	3,419	3,668	3,792	3,143	3,367	3,479
16	1,803	1,929	1,991	2,148	2,305	2,383	1,995	2,136	2,206
25	1,169	1,249	1,288	1,358	1,457	1,507	1,283	1,372	1,416
35	0,866	0,923	0,952	0,979	1,050	1,086	0,941	1,005	1,038
50	0,664	0,707	0,728	0,723	0,776	0,802	0,713	0,761	0,784
70	0,485	0,514	0,529	0,501	0,537	0,555	0,512	0,545	0,561
95	0,372	0,393	0,403	0,361	0,387	0,400	0,385	0,409	0,420
120	0,310	0,327	0,335	0,286	0,307	0,317	0,316	0,335	0,345
150	0,268	0,281	0,288	0,232	0,249	0,257	0,268	0,283	0,291
185	0,230	0,241	0,246	0,185	0,199	0,205	0,226	0,238	0,245
240	0,194	0,202	0,206	0,141	0,151	0,156	0,186	0,195	0,200

Tabla 4. Caídas de tensión unitarias por A y km para cables de 450/750V.

- I intensidad prevista para el conductor.
- I<sub>máx</sub> intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación.

Debido a la multitud de parámetros que intervienen en las ecuaciones anteriores, se empleará para el cálculo de la caída de tensión en cada una de las líneas las tablas siguientes que proporcionan las caídas de tensión unitarias calculadas teniendo en cuenta tanto la resistencia como la inductancia de los cables, para dos factores de potencia distintos y para distintas temperaturas de servicio de los conductores. La tabla

4 es para cables de tensión asignada 450/750 V, y la tabla 5 para cables de 0,6/1kV.

S (mm <sup>2</sup> )	Caída de tensión por A y km.											
	Cos φ = 0,8				Cos φ = 1				Cos φ = 0,9			
	40°C	60°C	80°C	90°C	40°C	60°C	70°C	90°C	40°C	60°C	70°C	90°C
1,5	18,255	19,573	20,891	21,550	22,604	24,252	25,899	26,723	20,469	21,951	23,434	24,175
2,5	11,216	12,023	12,830	13,234	13,843	14,852	15,860	16,365	12,562	13,469	14,377	14,831
4	7,024	7,526	8,028	8,279	8,612	9,240	9,867	10,181	7,848	8,413	8,978	9,261
6	4,732	5,068	5,403	5,571	5,754	6,173	6,592	6,802	5,272	5,650	6,027	6,216
10	2,846	3,045	3,244	3,344	3,419	3,668	3,917	4,042	3,157	3,382	3,606	3,718
16	1,820	1,945	2,070	2,133	2,148	2,305	2,461	2,540	2,007	2,148	2,289	2,359
25	1,184	1,263	1,342	1,382	1,358	1,457	1,556	1,606	1,293	1,382	1,471	1,516
35	0,878	0,935	0,992	1,020	0,979	1,050	1,122	1,157	0,950	1,014	1,078	1,110
50	0,672	0,714	0,757	0,778	0,723	0,776	0,828	0,855	0,719	0,766	0,814	0,837
70	0,491	0,520	0,549	0,564	0,501	0,537	0,574	0,592	0,516	0,549	0,582	0,598
95	0,378	0,399	0,420	0,431	0,361	0,387	0,413	0,426	0,390	0,413	0,437	0,449
120	0,315	0,332	0,349	0,357	0,286	0,307	0,327	0,338	0,320	0,339	0,358	0,367
150	0,271	0,284	0,298	0,304	0,232	0,249	0,265	0,274	0,271	0,286	0,301	0,309
185	0,234	0,244	0,255	0,261	0,185	0,199	0,212	0,219	0,229	0,241	0,253	0,259
240	0,197	0,205	0,213	0,217	0,141	0,151	0,161	0,167	0,188	0,197	0,206	0,211

Tabla 5. Caídas de tensión unitarias por A y km para cables de 0,6/1kV.

La caída de tensión es variable según los casos y proporcional a la longitud. En los cálculos se ha tenido en cuenta la caída de tensión acumulada entre la cabecera de la instalación y el punto de utilización.

A continuación, se muestran los cálculos de electricidad.

	Potencia CIRCUITO	LONGTUD	Sección (mm <sup>2</sup> )	Tubo protector (mm)	I max aislam XLPE	I max bajo tubo XLPE	Intensidad real	Caída de tensión %	Protección magnetotérmico	Intensidad	Protección diferencial
Cuadro General	21.500	0,9	19350 W	30,00 m	4 x 25, + T	123,00 A	98,40 A	36,55 A	0,26	4x50A	36,55 A
<b>Cuadro GENERAL</b>											
Alumbrado 1 Socorista	600 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,41	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Alumbrado Emergencia	300 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,20	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Alumbrado 2	600 W	20,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,32	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Alumbrado Emergencia	300 W	20,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,16	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Alumbrado 3	600 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,41	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Alumbrado Emergencia	300 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,20	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Alumbrado 4	600 W	30,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,49	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Alumbrado Emergencia	300 W	30,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,24	2x10A	4,60 A	2x25 30mA
Tomas de fuerza 1 Socorrista	2000 W	25,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,56	2x16A	10,23 A	2x25 30mA
Tomas de fuerza 2	2000 W	20,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,45	2x16A	10,23 A	2x25 30mA
Tomas de fuerza 3	2000 W	25,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,56	2x16A	10,23 A	2x25 30mA
Tomas de fuerza 4	2000 W	30,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,68	2x16A	10,23 A	2x25 30mA
Bombas	6000 W	10,0 m	4 x 4, + T	ø 25	45,00 A	36,00 A	10,20 A	0,17	4x25A	10,20 A	4x25 300mA
ACS aerotermia	700 W	10,0 m	2 x 4, + T	ø 25	38,00 A	30,40 A	3,58 A	0,12	2x25A	3,58 A	2x25 30mA
ACS aerotermia	700 W	10,0 m	2 x 4, + T	ø 25	38,00 A	30,40 A	3,58 A	0,12	2x25A	3,58 A	2x25 30mA
Extractor 1	1000 W	10,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	5,12 A	0,27	2x16A	12,79 A	2x40 30mA
Extractor 2	1000 W	15,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	5,12 A	0,41	2x16A	12,79 A	2x40 30mA
Extractor 3	500 W	20,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	2,56 A	0,27	2x16A	12,79 A	2x40 30mA
Reserva											
Reserva											
	21.500										



### 3.- INSTALACION DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO

#### 3.1 Normativa Aplicada.

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Apartados HS4 "Suministro de agua" y HS5 "Evacuación de aguas". Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- "Ordenanza Reguladora de la Gestión del Ciclo Integral del Agua" de Zumaia (B.O, de Gipuzkoa del 15 de junio de 2012).
- Sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. Real Decreto 358/1985 de 23 de enero.
- Sobre normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. Orden de 15 de abril de 1985. Corrección de errores de la orden de 15 de abril de 1985.
- Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
- Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis. Real Decreto 865/2003 de 4 de julio.

Todo el trabajo será realizado de acuerdo con la práctica más avanzada para esta clase de instalaciones, y salvo que se indique lo contrario en esta documentación, todos los materiales y todos los trabajos realizados están de acuerdo con los reglamentos, normas y guías más recientes, que sean aplicables y que hayan sido editados hasta la fecha de adjudicación.

#### 3.2 Descripción de la Solución Adoptada.

##### Instalación de fontanería

Se realizará una acometida de agua al edificio que será para el suministro de agua para consumo humano. ~~En un armario situado a nivel de planta baja en sala de instalaciones (ver plano)~~ En un armario situado en la pared de fachada de acceso al edificio, a nivel de planta baja (ver plano PE.IF.01 REV01 enero 2020), se instala el contador general para el suministro de agua de consumo.

La acometida constará de:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;

- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- c) una llave de corte en el exterior de la propiedad.

La instalación general contendrá los siguientes elementos:

Llave de corte general:

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada dentro de la propiedad, en el armario del caliente general, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

Filtro

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave general. El filtro debe ser del tipo Y y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 mm, 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.

Armario o arqueta de contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden:

- la llave de corte general.
- Un filtro de instalación general.
- Válvula reductora de presión.
- Contador de chorro múltiple de DN 32 de las siguientes características:
  - Q3. Caudal permanente: 10 m<sup>3</sup>/h
  - Q4. Caudal máximo : 12,5 m<sup>3</sup>/h
  - Q1. Caudal mínimo : 125 l/h
  - R: 200H
- Una llave, grifo o racor de prueba.
- Una válvula de retención.
- Una llave de salida.

Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

A la salida del contador se instala una válvula de retención y una llave de corte de manera que se pueda cortar el suministro a cada uno de los usuarios sin afectar al resto.

Las instalaciones particulares a cada núcleo húmedo estarán compuestas de los siguientes elementos:

Una llave de paso situada en el interior de la propiedad en lugar accesible para su manipulación.

Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para el agua fría como para el agua caliente.

Puntos de consumo, de los cuales todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, acumuladores, y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de la red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

Se instalarán válvulas limitadores de presión para que no se supere la presión de servicio máxima establecida de 500 kPa (5 bar).

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Sólo se prevén consumos de agua caliente en duchas y lavabos de vestuarios por lo que en el resto de cuartos húmedos sólo se dotará de conexión de sanitarios a agua fría.

La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo mas alejado sea igual o mayor de 15 m. No se prevé red de retorno en este caso.

En las montantes se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular llegando hasta los últimos aparatos instalados.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las siguientes precauciones:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo especificado en el RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el RITE.

Distancias recomendadas entre soportes:

TUBERIAS: DISTANCIAS ENTRE SOPORTES				
Ø exterior mm	AGUA FRIA		AGUA CALIENTE	
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
18	0,75	0,98	0,40	0,52
22	0,80	1,04	0,50	0,65
28	0,85	1,11	0,60	0,78
35	1,00	1,30	0,65	0,85
42	1,10	1,43	0,80	1,04
54	1,25	1,63	1,00	1,30
63	1,40	1,82	1,20	1,56
75	1,50	1,95	1,30	1,69
90	1,65	2,15	1,45	1,89
110	1,90	2,47	1,60	2,08
125	2,10	2,73	1,85	2,41
140	2,30	2,99	2,05	2,67
160	2,50	3,25	2,30	2,99

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. Se plantean dos bombas de calor con acumulador interno de 270l.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

En todos los aparatos que se alimenten directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos y en general todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de las duchas manuales deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores.
- en la base de las ascendentes.
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Los caudales considerados en cada tipo de aparato serán los recogidos en la siguiente tabla (según CTE HS-4 apartado 2.1.3 "condiciones mínimas de suministro"):

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavabo	0,10 (CTE)	0,1>0,065 (CTE)
Ducha	0,20 (CTE)	0,10 (CTE)
Bañera de 1,40 m o más	0,30 (CTE)	0,20 (CTE)
Bañera de menos de 1,40 m	0,20 (CTE)	0,15 (CTE)
Bidé	0,10 (CTE)	0,1>0,065 (CTE)
Inodoro con cisterna	0,10 (CTE)	-
Fregadero doméstico	0,20 (CTE)	0,10 (CTE)
Lavavajillas doméstico	0,15 (CTE) (0,2 NIA)	0,10 (CTE)
Lavadora doméstica	0,20 (CTE)	0,15 (CTE)
Vertedero	0,20 (CTE)	-
Grifo aislado	0,15	
Grifo garaje	0,20	

### Instalación de saneamiento

La red de fecales del edificio se compone de desagües de aparatos sanitarios, sumideros interiores y colectores horizontales.

Toda el agua fecal de los distintos cuartos como aseos, baños y vestuarios, se recoge por unos ramales colectores y se conduce hasta el exterior mediante colectores apoyados en suelo dentro de la cámara sanitaria generada por el cupolex.

Todas las tuberías que sirven para evacuar el agua por gravedad, serán de PVC y las que entran en carga serán de polietileno de alta densidad.

Todos los trazados de tuberías así como los diámetros de la instalación se pueden ver en los planos de saneamiento de este proyecto.

Se considerarán las siguientes prescripciones:

- a) el trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- b) se conectarán a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) caso de colocación de bote sifónico, la distancia de este a la bajante no será mayor que 2,00 m;
- d) las derivaciones que acometerían al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
  - i) en los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

- ii) en las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
- iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- g) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

Los inodoros verterán a la bajante o colector más próximo a través del manguetón, no directamente, por lo que si ha de atravesar el forjado o muro se deberá colocar un pasatubos relleno de material elástico e impermeable entre éste y el manguetón, para permitir el libre movimiento del mismo sin perjudicar las juntas por rigidización excesiva de éstas.

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla en función del uso privado o público.

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		
Ducha	2	3		
Bañera (con o sin ducha)	3	4		
Inodoros Con cisterna	4	5	100	100
Fregadero De cocina	3	6		
Vertedero	-	8	-	100
Lavavajillas	3	6		
Lavadora	3	6		
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé) Inodoro con cisterna	7	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha) Inodoro con cisterna	6	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la siguiente tabla en función del diámetro del tubo de desagüe:

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Se utilizará la siguiente tabla para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la siguiente tabla, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

### 3.3 Cálculos.

En las siguientes tablas, se calculan las tuberías de agua fría y caliente, y los colectores de fecales para cumplir las exigencias del CTE.

#### Agua fría

Aparato -->	Caudal unitario (l/s) -->														Nº aparatos	COEF. SIMULT.	Caudal	Caudal corregido	Diámetro tramo (1 mis)
	0,10	0,20	0,20	0,10	1,50	0,10	0,20	0,30	0,20	0,20	0,30	0,10	0,10						
	Lavabo	Baño	Ducha	WC depósito	WC fluxor	Bidé	Fregadero vivienda	Fregadero restaurante	Lavadero	Lavadora Lavavajillas	Lavadora industrial	Urinario control	Depósito Presión						
<b>PLANTA</b>																			
Vestuario Socorrista	1		1	1										3	0,782	0,400	0,313	32	
Duchas Vestuarios Femenino				6										6	0,566	1,200	0,679	40	
Aseo Femenino	4			4										8	0,502	0,800	0,402	32	
Vestuario Femenino Adaptado	1		1	1										3	0,782	0,400	0,313	32	
Vestuario Masculino Adaptado	1		1	1										3	0,782	0,400	0,313	32	
Aseo Masculino	4			3			1						4	12	0,428	1,300	0,556	40	
Duchas Vestuarios Masculino			6											6	0,566	1,200	0,679	40	
Vestuario Socorrista+	1		7	1										9	0,479	1,600	0,766	40	
Duchas Vestuarios Femenino+																			
Vestuario Socorrista+																			
Duchas Vestuarios Femenino+																			
Aseo Femenino+	5		7	5										17	0,375	2,400	0,900	50	
Duchas Vestuarios Masculino+																			
Aseo Masculino+	4		6	3			1						4	18	0,367	2,500	0,918	50	
Duchas Vestuarios Masculino+																			
Aseo Masculino+																			
Vestuario Masculino Adaptado	5		7	4			1						4	21	0,346	2,900	1,003	50	
Duchas Vestuarios Masculino+																			
Aseo Masculino+																			
Vestuario Masculino Adaptado+																			
Vestuario Femenino Adaptado	6		8	5			1						4	24	0,330	3,300	1,089	50	
Vestuario Socorrista+																			
Duchas Vestuarios Femenino+																			
Aseo Femenino+																			
Duchas Vestuarios Masculino+																			
Aseo Masculino+																			
Vestuario Masculino Adaptado+																			
Vestuario Femenino Adaptado	11		15	10			1						4	41	0,273	5,700	1,556	63	



## Agua caliente

PLANTA	Vestuario Socorrista			1													1	1,000	0,200	0,200	25	0,03	20
	Duchas Vestuarios Femenino			6													6	0,566	1,200	0,679	40	0,10	20
	Vestuario Femenino Adaptado			1													1	1,000	0,200	0,200	25	0,03	20
	Vestuario Masculino Adaptado			1													1	1,000	0,200	0,200	25	0,03	20
	Duchas Vestuarios Masculino			6													6	0,566	1,200	0,679	40	0,10	20
	Vestuario Socorrista+ Duchas Vestuarios Femenino			7													7	0,530	1,400	0,742	40	0,11	20
	Duchas Vestuarios Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado			7													7	0,530	1,400	0,742	40	0,11	20
	Duchas Vestuarios Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado+ Vestuario Femenino Adaptado			8													8	0,502	1,600	0,803	50	0,12	20
	Vestuario Socorrista+ Duchas Vestuarios Femenino+ Duchas Vestuarios Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado+ Vestuario Femenino Adaptado			15													15	0,393	3,000	1,179	50	0,18	25

## Fecales

FECALES	Inodoro 5	Lavabo 2	Ducha 3	Bañera 4	Fregadero 3	Lavadora 3	Lavavajillas 3	Urinario 2	Tendedero 1	UD	CTE-H55		PROYECTO	
											Diámetro Colector Horizontal (mm) 1,5%	Diámetro Bajante (mm)	Diámetro Colector Horizontal (mm) 1,5%	Diámetro Bajante (mm)
vestuario socorristas	1	1	1							10	90	50	110	
duchas femeninas			6							18	90	50	125	
aseos femeninos	4									20	90	50	125	
aseo femenino adaptado	1		1							8	90	50	110	
aseo masculino adaptado	1		1							8	90	50	110	
duchas masculinas			6							18	90	50	110	
aseo masculino	3	4						2		27	90	63	125	
lavabos femeninos		4								8	90	50	110	
duchas masc.+ aseo masc.+ aseo masc. adapt.										53	90	90	125	
vest. Socorristas+ duchas fem.										28	90	63	125	
duchas masc.+ aseo masc.+ aseo masc. adapt.+ aseo fem. adapt.+ vest. Socorristas+ duchas fem.+ aseo fem.										109	110	90	160	
duchas masc.+ aseo masc.+ aseo masc. adapt.+ aseo fem. adapt.+ vest. Socorristas+ duchas fem.+ aseo fem.+ lavabos fem.										117	110	90	160	

## 4.- INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

### 4.1 Normativa Aplicada.

- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento básico SI.
- RD 513/2017, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

### 4.2 Descripción de la Solución Adoptada.

Se dispondrá de las instalaciones de protección contra incendios según lo establecido en la tabla 1.1 del SI4. A continuación se adjunta dicha tabla

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"><li>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>.</li><li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1<sup>(1)</sup> de este DB.</li></ul>
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m <sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Al menos un hidrante hasta 10.000 m <sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso <sup>(4)</sup> En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

De acuerdo con la normativa de referencia adoptada para la realización del presente proyecto se ha previsto la instalación de:

Extintores móviles de polvo polivalente de eficacia 21A-113B según las normas 23.110 partes 1 a 6.