

MEMORIA DE INSTALACIONES

1.FONTANERÍA

- 1.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO
- 1.2 DISEÑO DE INSTALACIÓN
- 1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS Y CALEFACCIÓN
- 1.4 DIMENSIONADO DE LA RED DE AF
- 1.5 DIMENSIONADO DE LA RED DE ACS

2.SANEAMIENTO

- 2.1 .DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
- 2.2 .AGUAS PLUVIALES.
- 2.3. AGUAS RESIDUALES.
- 2.4. VENTILACIÓN

3.BAJA TENSIÓN

- 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

4.CLIMATIZACIÓN

- 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

5.SOLAR TÉRMICA

- 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 5.2 DATOS DE DISEÑO
- 5.3 5.3. DEMANDA DE ENERGÍA.

6.PISCINA

7.ILUMINACIÓN

- 7.1 ILUMINACIÓN EXTERIOR
- 7.2 ILUMINACIÓN INTERIOR
- 7.3 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

1. FONTANERÍA

1.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 opa para grifos comunes;
  - b) 150 kPa para fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50oC y 65oC excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

1.2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Para el diseño de la instalación de suministro de agua se supone una acometida de agua a la zona por la fachada Sur del centro deportivo.

De ahí proviene el abastecimiento de agua del complejo deportivo. Además, se considera suficiente la presión suministrada por la compañía, y no es necesario el empleo de grupos de presión para abastecer las necesidades del complejo deportivo.

El esquema general de la instalación es el siguiente: Red con contador general único, (según el esquema 3.1 del CTE), y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario con el contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal, y las derivaciones colectivas.

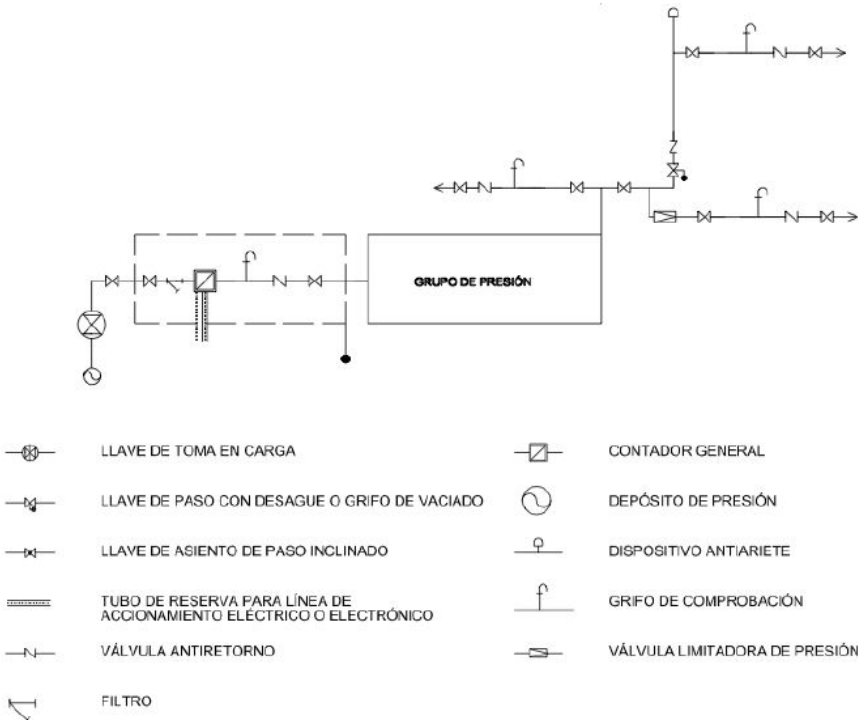


Figura 3.1 Esquema de red con contador general

Se realiza una instalación común del complejo centralizada en el centro deportivo, que comienza con la llave del edificio, situada dentro de la propiedad. A continuación y en el cuarto de instalaciones se coloca el filtro, que evitará que se acumule la cal en los elementos singulares, como llaves y contadores. Al ser un complejo único se instala el contador general, que contabiliza el caudal consumido en la totalidad del complejo.

A la salida del cuarto de instalaciones, la instalación se distribuye en dos ramales. El primero de ellos abastecerá al centro deportivo y el segundo al resto de edificios del complejo.

Con el trazado mas sencillo posible los conductos de agua serán conducidos por zanjas de instalaciones por terreno, subiendo por patinillos al falso techo de cada uno de los edificios y distribuyéndose de ahí a todas las estancias que necesiten suministro de agua. En el caso particular del edificio deportivo y de los edificios residenciales , el conducto de agua entrará por el falso techo de la parte enterrada, distribuyéndose en el edificio destinado a deporte tanto a los vestuarios y aseos, como al patinillo que permitirá proporcionar suministro de agua a la planta técnica de la piscina,y en los edificios residenciales a cada una de las habitaciones.

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre agua apta para el consumo humano.

1.2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Para el diseño de la instalación de suministro de agua se supone una acometida de agua a la zona por la fachada Sur del centro deportivo.

De ahí proviene el abastecimiento de agua del complejo deportivo. Además, se considera suficiente la presión suministrada por la compañía, y no es necesario el empleo de grupos de presión para abastecer las necesidades del complejo deportivo.

El esquema general de la instalación es el siguiente: Red con contador general único, (según el esquema 3.1 del CTE), y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario con el contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal, y las derivaciones colectivas.

1.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ACS Y CALEFACCIÓN.

Se plantea un sistema de producción de ACS con aporte de energía solar y calentamiento auxiliar mediante caldera de gasóleo, que será la misma que se empleará para el sistema de calefacción del complejo de edificios.

El depósito interacumulador estará dotado de serpentines de intercambio térmico. El agua de consumo entrará en el depósito donde se efectuará su calentamiento hasta 60°C, mediante agua procedente de la caldera. El depósito estará dotado de termostato con acción sobre el sistema de producción de energía convencional (caldera de gasóil).

La distribución de agua caliente se realiza a lo largo del complejo por una zanja de instalaciones, mediante tubería termoplástica de polipropileno con aislamiento de 40mm, y diámetros según caudal procedentes de las calderas situadas en el cuarto de instalaciones de la piscina y en el cuarto de instalaciones de una de las residencia. A través de esta tubería de distribución de agua caliente se proporciona conexión a cada unidad, tanto para ACS como para el sistema de calefacción por medio de radiadores situados en los tres edificios residenciales.Cada zona estará controlada por un termostato.

1.4. DIMENSIONADO DE LA RED DE AF.

Se ha dimensionado siguiendo lo indicado en el CTE DB HS 4.

1.4.1. CAUDAL DE CADA UNO DE LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN.

Para el cálculo del caudal instantáneo mínimo de cada uno de los tramos se considera un coeficiente de simultaneidad  $k_A$  en los casos en los que no se prevea que se usen a la vez todos los aparatos.

$$K_A = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

- LAVANDERÍA

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVADORAS	5	0.2	1	1

$Q_{TOTAL} = 1 \text{ l/s}$

- EDIFICIO USOS MÚLTIPLES

Aseo

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	1	0.1	1	0.1
INODORO	2	0.1	1	0.2

$Q_{TOTAL} = 0.3 \text{ l/s}$

- EDIFICIO SOCIAL

Aseo 1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	2	0.1	1	0.2
INODORO	2	0.1	1	0.2

$Q_{TOTAL} = 0.4 \text{ l/s}$

Aseo 2

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	1	0.1	1	0.1
INODORO	2	0.1	1	0.2

$Q_{TOTAL} = 0.3 \text{ l/s}$

Cocina

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVAVAJILLAS	2	0.25	1	0.5
FREGADERO	2	0.20	1	0.4

$Q_{TOTAL} = 0.9 \text{ l/s}$

Barra de bar

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
FREGADERO	2	0.20	1	0.4

$Q_{TOTAL} = 0.4 \text{ l/s}$

- BIBLIOTECA

Aseo 1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	1	0.1	1	0.1
INODORO	1	0.1	1	0.1

$Q_{TOTAL} = 0.2 \text{ l/s}$

Aseo 2

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	1	0.1	1	0.1
INODORO	1	0.1	1	0.1

$Q_{TOTAL} = 0.2 \text{ l/s}$

- ASEOS PÚBLICOS

Aseo 2

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	2	0.1	1	0.2
INODORO	5	0.1	1	0.5

$Q_{TOTAL} = 0.7 \text{ l/s}$

- RESIDENCIA 1

Baños\_PB

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	13	0.1	1	1.3
INODORO	12	0.1	1	1.2
DUCHAS	12	0.2	1	2.4

$Q_{TOTAL} = 4.9 \text{ l/s}$

Baños\_P1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	13	0.1	1	1.3
INODORO	12	0.1	1	1.2
DUCHAS	12	0.2	1	2.4

$Q_{TOTAL} = 4.9 \text{ l/s}$

- RESIDENCIA 2

Baños\_PB

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	11	0.1	1	1.1
INODORO	11	0.1	1	1.1
DUCHAS	11	0.2	1	2.2

$Q_{TOTAL} = 4.4 \text{ l/s}$

Baños\_P1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	11	0.1	1	1.1
INODORO	11	0.1	1	1.1
DUCHAS	11	0.2	1	2.2

$Q_{TOTAL} = 4.4 \text{ l/s}$

- RESIDENCIA MONITORES

Baños PB

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	5	0.1	1	0.5
INODORO	5	0.1	1	0.5
DUCHAS	5	0.2	1	1

$Q_{TOTAL} = 2.0 \text{ l/s}$

Baños P1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	5	0.1	1	0.5
INODORO	5	0.1	1	0.5
DUCHAS	5	0.2	1	1

$Q_{TOTAL} = 2.0 \text{ l/s}$

- CENTRO DEPORTIVO

Aseos Piscina

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	2	0.1	1	0.2
INODORO	2	0.1	1	0.2

$Q_{TOTAL} = 0.4 \text{ l/s}$

Aseos Adaptados

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	4	0.1	1	0.4
INODORO	2	0.1	1	0.2

$Q_{TOTAL} = 0.6 \text{ l/s}$

Vestuarios 1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	5	0.1	1	0.5
INODORO	4	0.1	1	0.4
DUCHAS	15	0.2	1	3.0
DUCHAS EXT.	2	0.2	1	0.4

$Q_{TOTAL} = 4.3 \text{ l/s}$

Vestuarios 2

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	5	0.1	1	0.5
INODORO	4	0.1	1	0.4
DUCHAS	15	0.2	1	3.0
DUCHAS EXT.	2	0.2	1	0.4

$Q_{TOTAL} = 4.3 \text{ l/s}$

Aseos Rocodromo

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{INSTANTANEO} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	2	0.1	1	0.2
INODORO	2	0.1	1	0.2

$Q_{TOTAL} = 0.4 \text{ l/s}$

Piscina climatizada y hidroterapia

$Q_{TOTAL} = 2 \text{ l/s}$

Se calcula el coeficiente de simultaneidad, k, para todo el complejo deportivo, que depende del número de unidades, N, consideradas.

El número de unidades, N, a considerar son:

- 1 unidad de lavandería.
- 1 unidad de aseos en el edificio usos múltiples.
- 2 unidades de aseos en el edificio social.
- 1 cocina en el edificio social.
- 2 unidades de aseos en la biblioteca.
- 24 unidades de baños en el edificio residencial 1.
- 22 unidades de baños en el edificio residencial 2.
- 9 unidades de baños en el edificio residencial monitores.
- 1 unidad de aseos públicos.
- 4 unidades de aseos en el centro deportivo.
- 2 unidades de vestuarios.
- 1 piscina climatizada y spa.

En total se consideran 70 unidades.

$K_{edif} = \frac{19 + N}{10 \cdot (N+1)} = 0.13$

El caudal de la red general de distribución hasta la llave de entrada del complejo, que equivale al caudal de todo el complejo deportivo.

$Q_{edificio} = K_{edif} \cdot Q_{punta} = 0.13 \cdot 39 = 5.07 \text{ l/s}$

Para dicho caudal, se calcula el diámetro de la acometida, es decir, desde la red general hasta la entrada al complejo deportivo.

$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{V \cdot \pi}}$

$D = 80,30 \text{ mm}$

Se considera que la acometida es de polietileno de alta densidad, por tanto es necesario un diámetro nominal 90 mm .

El tramo común a partir de la llave del edificio será de acero galvanizado.

1.4.2.DIMENSIONADO DE LA VÁLVULA DE RETENCIÓN GENERAL Y DEL CONTADOR GENERAL.

Se calcula de la misma manera que los tramos de tubería anteriores. Se utiliza el caudal de la totalidad del edificio:

$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{V \cdot \pi}}$

$D = 80,30 \text{ mm}$

El diámetro comercial para la válvula de retención y para el contador general es de 100 mm.

1.4.3.PÉRDIDAS DE CARGA EN LOS ELEMENTOS SINGULARES DE LA INSTALACIÓN.

Para el **filtro** se consideran unas pérdidas, según UNE 149201, de:

$h_{FILTRO} = 2mca$

**Válvula de retención general:** Se calculan las pérdidas de la válvula teniendo en cuenta el diámetro comercial:

$$Q = \frac{V \cdot \pi \cdot D^2}{4}$$

$$V = \frac{4 \cdot 0.005}{\pi \cdot 0.10^2} = 0,63 \text{ m/s}$$

$$h_{VGR} = \frac{k \cdot V^2}{2 \cdot g} = \frac{4.4 \cdot 0.63^2}{2 \cdot g} = 0.088 \text{ mca}$$

**Contador general:** Al tener el mismo diámetro y el mismo coeficiente de pérdidas, k, que la válvula de retención, las pérdidas en el contador general son las mismas:

$$h_{\text{CONTGENERAL}} = 0.088 \text{ mca}$$

**Estación de bombeo:**

$$h_{\text{BOMBEO}} = 5 \text{ mca}$$

1.4.4.DIÁMETRO DE CADA UNO DE LOS TRAMOS COMUNES DE LA INSTALACIÓN.

Teniendo en cuenta los caudales a suministrar a cada unidad, se calcula el diámetro de la tubería de distribución de agua, que circula por la zanja de instalaciones, mediante la expresión

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{V \cdot \pi}}$$

Se asignan para el agua fría diámetros de tuberías de polietileno de alta densidad.

1.5. DIMENSIONADO DE LA RED DE ACS.

Se ha dimensionado siguiendo lo indicado en el CTE DB HS 4.

5.1. CAUDAL DE CADA UNO DE LOS TRAMOS DE LA INSTALACIÓN.

Para el calculo del caudal instantáneo mínimo de cada uno de los tramos se considera un coeficiente de simultaneidad  $k_A$  en los casos en los que no se prevea que se usen a la vez todos los aparatos.

$$K_A = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

- LAVANDERÍA

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVADORAS	5	0.15	1	0,75

$$Q_{\text{TOTAL}} = 0.75 \text{ l/s}$$

- EDIFICIO SOCIAL

Cocina

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVAVAJILLAS	2	0.20	1	0.4
FREGADERO	2	0.10	1	0.2

$$Q_{\text{TOTAL}} = 0.6 \text{ l/s}$$

Barra de bar

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
FREGADERO	2	0.10	1	0.2

$$Q_{\text{TOTAL}} = 0.2 \text{ l/s}$$

- RESIDENCIA 1

Baños PB

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	13	0.065	1	0.845
DUCHAS	12	0.1	1	1.2

$$Q_{\text{TOTAL}} = 2.045 \text{ l/s}$$

Baños P1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	13	0.065	1	0.845
DUCHAS	12	0.1	1	1.2

$$Q_{\text{TOTAL}} = 2.045 \text{ l/s}$$

- RESIDENCIA 2

Baños PB

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	11	0.065	1	0.715
DUCHAS	11	0.1	1	1.1

$$Q_{\text{TOTAL}} = 1.815 \text{ l/s}$$

Baños P1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	11	0.065	1	0.715
DUCHAS	11	0.1	1	1.1

$$Q_{\text{TOTAL}} = 1.815 \text{ l/s}$$

- RESIDENCIA MONITORES

Baños PB

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	5	0.065	1	0.325
DUCHAS	5	0.1	1	0.5

$$Q_{\text{TOTAL}} = 0.825 \text{ l/s}$$

Baños P1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
LAVABO	5	0.065	1	0.325
DUCHAS	5	0.1	1	0.5

$$Q_{\text{TOTAL}} = 0.825 \text{ l/s}$$

- CENTRO DEPORTIVO

Vestuarios 1

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
DUCHAS	15	0.1	1	1.5
DUCHAS EXT.	2	0.1	1	0.2

$$Q_{\text{TOTAL}} = 1.7 \text{ l/s}$$

Vestuarios 2

APARATOS	Nº APARATOS	CAUDAL INSTANTANEO $Q_{\text{INSTANTANEO}} \text{ (l/s)}$	COEF. SIMULTANEIDAD $K_A$	CAUDAL $Q_A \text{ (l/s)}$
DUCHAS	15	0.1	1	1.5
DUCHAS EXT	2	0.1	1	0.2

$$Q_{\text{TOTAL}} = 1.7 \text{ l/s}$$

Piscina climatizada y hidroterapia

$Q_{TOTAL} = 1 \text{ l/s}$

Se calcula el coeficiente de simultaneidad, k, para todo el complejo deportivo, que depende del número de unidades, N, consideradas.

El número de unidades, N, a considerar son:

- 1 unidad de lavandería.
- 2 unidades de aseos en el edificio social.
- 1 cocina en el edificio social.
- 24 unidades de baños en el edificio residencial 1.
- 22 unidades de baños en el edificio residencial 2.
- 9 unidades de baños en el edificio residencial monitores.
- 2 unidades de vestuarios.
- 1 piscina climatizada y spa.

En total se consideran 62 unidades.

$$K_{edif} = \frac{19 + N}{10 \cdot (N+1)} = 0.128$$

El caudal de la red general de distribución hasta la llave de entrada del complejo, que equivale al caudal de todo el complejo deportivo.

$Q_{edificio} = K_{edif} \cdot Q_{punta} = 0.128 \cdot 13.97 = 1.78 \text{ l/s}$

Este caudal corresponde únicamente al agua caliente de ACS, a la que habrá que sumarle el correspondiente a la instalación de calefacción.



2. SANEAMIENTO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

A continuación se definirán las características técnicas de la instalación del sistema de evacuación de aguas pluviales y residuales según los criterios del Código Técnico de la edificación CTE-DB-HS5.

Se elige un sistema separativo, es decir, por un lado tendremos la evacuación de aguas residuales, y por otro de aguas pluviales. De esta manera se evitan sobrepresiones cuando el aporte de agua de lluvia es mayor al previsto. Las aguas pluviales se recogerán mediante colectores en todas las zonas del complejo deportivo y serán conducidas, por gravedad, a un punto del entorno donde se evacuarán sin peligro de encharcamiento. Las aguas residuales, por su parte, se conducirán a la fosa séptica.

El cálculo de la red de saneamiento comienza una vez elegido el sistema de evacuación y diseñado el trazado de las conducciones desde los desagües hasta el punto de vertido.

El sistema adoptado por el CTE para el dimensionamiento de las redes de aguas residuales se basa en la valoración de Unidades de Desagüe, UD, y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evacuación de los diámetros de la red de evacuación. A cada aparato instalado se le adjudica un número de UD.

En función de las UD o las superficies de cubierta que vierten agua por cada tramo, se fijarán los diámetros de las tuberías de las redes.

2.2. AGUAS PLUVIALES.

2.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

La recogida de aguas pluviales de las cubiertas se realiza mediante sumideros que llevan el agua hasta las bajantes. Las bajantes se ubican, en el caso de los bloques de piscina y gimnasio, en los patinillos de instalaciones destinados a tal efecto. Las bajantes acometen a la red de colectores que conducirán las aguas para su evacuación.

El material a emplear en colectores y bajantes será PVC, sujeto a la estructura mediante soportes metálicos con abrazaderas, colocando entre el tubo y la abrazadera un anillo de material elástico para evitar vibraciones. Se cuidará especial atención a las juntas de los diferentes empalmes, dándoles cierta flexibilidad y total estanqueidad.

2.2.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN PLUVIAL.

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m²

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Canalones y sumideros longitudinales.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

f = i / 100 (4.1)

siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar. Por tanto:

f = 135 / 100 = 1.35

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

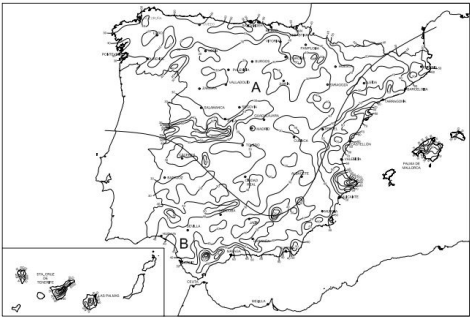
Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h		
Superficie proyectada (m²)		
Pendiente del colector		
1 %	2 %	4 %
125	178	253
229	323	458
310	440	620
614	862	1.228
1.070	1.510	2.140
1.920	2.710	3.850
2.016	4.589	6.500

Dimensionado

Para abarcar el dimensionado de la evacuación de aguas pluviales, se deben tener en cuenta datos previos referentes a la climatología del lugar. A partir de la Figura B.1 y la Tabla B.1 se obtiene:



- Mas Quemado zona B
- Curva isoyeta 60
- Intensidad pluviométrica 135 mm/h

S = So · i = So · 1,35

Los sumideros correspondientes se establecen a partir de la proyección en planta del área de cada faldón, según la tabla 4.6.

Tabla B.1 Intensidad Pluviométrica i (mm/h)															
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120			
Zona A	30	65	60	125	155	180	210	240	275	300	330	365			
Zona B			30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265	

Los faldones que cuenten con una superficie superior a 500 m2 se dividirán en superficies menores de 150 m2.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. En este caso tenemos una pendiente del 2%.

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve.

EDIFICIO DEPORTIVO

Cubiertas PISCINAS

			Sumideros	Pendiente	Canalón	Cuadrado
Cubierta 1	So= 275,94 m2	S= 372,53 m2	4	2%	250 mm	275mm
Cubierta 2	So= 275,94 m2	S= 372,53 m2	4	2%	250 mm	275 mm
Cubierta 3	So= 166,32 m2	S= 224,53m2	4	2%	200 mm	220 mm

Para el cálculo de los diámetros del sumidero longitudinal en este caso se tendrá en cuenta la tabla 4.7, considerando el coeficiente de mayoración 0,1 referente al diseño del canalón, debido a su forma cuadrangular.

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve:

		Bajante
Cubierta 1	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
Cubierta 2	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
	S= 372,53 / 4= 93,13 m2	63 (75)
Cubierta 3	S= 224,53 / 4= 56,14 m2	50 (75)
	S= 224,53 / 4= 56,14 m2	50 (75)
	S= 224,53 / 4= 56,14 m2	50 (75)
	S= 224,53 / 4= 56,14 m2	50 (75)

En las bajantes que resultan ser de diámetro menor a 75mm, se adopta éste, por ser el mínimo diametro que se puede utilizar para bajantes de aguas pluviales .

		Colector - pte 2%	Bajante
Colector 1	S= 56,14 m2	90	90
Colector 2	S= 112,28 m2	90	
Colector 3	S= 56,14 m2	90	90
Colector 4	S= 112,28 m2	90	
Colector 5	S= 112,28+93,13 = 205,41 m2	110	
Colector 6	S= 205,41+93,13 = 298,54m2	110	
Colector 7	S= 298,54+93,13= 391,67 m2	125	
Colector 8	S= 931,67+93,13=484,80 m2	160	
Colector 9	S= 112,28+93,13 = 205,41 m2	110	
Colector 10	S= 205,41+93,13 = 298,54m2	110	
Colector 11	S= 298,54+93,13= 391,67 m2	125	
Colector 12	S= 931,67+93,13=484,80 m2	160	

Cubiertas GIMNASIO

			Sumideros	Pendiente	Canalón	Cuadrado
Cubierta 4	So= 380,64 m2	S= 513,86 m2	4	2%	-	-
Cubierta 5	So= 493,48 m2	S= 666,19 m2	5	2%	250mm	275mm

Para el cálculo de los diámetros del sumidero longitudinal en este caso se tendrá en cuenta la tabla 4.7, considerando el coeficiente de mayoración 0,1 referente al diseño del canalón, debido a su forma cuadrangular. El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve:

		Bajante
Cubierta 4	S= 513,86 / 4= 128,47 m2	75 mm
	S= 513,86 / 4= 128,47 m2	75 mm
	S= 513,86 / 4= 128,47 m2	75 mm
	S= 513,86 / 4= 128,47 m2	75 mm
Cubierta 5	S= 666,19 / 5= 133,24 m2	75 mm
	S= 666,19 / 5= 133,24 m2	75 mm
	S= 666,19 / 5= 133,24 m2	75 mm
	S= 666,19 / 5= 133,24 m2	75 mm

		Colector - pte 2%	Bajante
Colector 13	S= 128,47 m2	90 mm	160 mm
Colector 14	S= 256,94 m2	110 mm	
Colector 15	S= 385,41 m2	125 mm	
Colector 16	S= 513,86 m2	160 mm	
Colector 17	S= 133,24 m2	90 mm	160mm
Colector 18	S= 266,48 m2	110 mm	
Colector 19	S= 399,72 m2	125 mm	
Colector 20	S= 532,96 m2	160 mm	
Colector 21	S= 666,19 m2	160 mm	
Colector 22	S= 513,86 m2	160 mm	200 mm
Colector 23	S=1180,05m2	200 mm	

Cubiertas ROCÓDROMO

			Sumideros	Pendiente
Cubierta 6	So= 174,25 m2	S= 235,23 m2	4	2%

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve:

		Bajante
Cubierta 6	S= 235,23 / 4= 58,81 m2	75
	S= 235,23 / 4= 58,81 m2	75
	S= 235,23 / 4= 58,81 m2	75
	S= 235,23 / 4= 58,81 m2	75

		Colector - pte 2%	Bajante
Colector 24	S= 58,81 m2	90	90
Colector 25	S= 117,62 m2	90	
Colector 26	S= 58,81 m2	90	90
Colector 27	S= 117,62 m2	90	

EDIFICIO DE USOS MÚLTIPLES

			Sumideros	Pendiente
Cubierta 1	So= 108,38 m2	S= 146,31 m2	3	2%
Cubierta 2	So= 204,36 m2	S= 275,88 m2	4	2%

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve:

		Bajante
Cubierta 1	S= 146,31 / 3= 48,77 m2	63 (75)
	S= 146,31 / 3= 48,77 m2	63 (75)
	S= 146,31 / 3= 48,77 m2	63 (75)
Cubierta 2	S= 275,88 / 4= 68,97 m2	63 (75)
	S= 275,88 / 4= 68,97 m2	63 (75)
	S= 275,88 / 4= 68,97 m2	63 (75)
	S= 275,88 / 4= 68,97 m2	63 (75)

En las bajantes que resultan ser de diámetro menor a 75mm, se adopta éste, por ser el mínimo diametro que se puede utilizar para bajantes de aguas pluviales.

		Colector - pte 2%	Bajante
Colector 28	S= 48,77 m2	90 mm	90 mm
Colector 29	S= 97,54 m2	90 mm	
Colector 3 0	S= 146,31 m2	90 mm	
Colector 31	S= 68,97m2	90 mm	110 mm
Colector 32	S= 137,94 m2	90 mm	
Colector 33	S= 206,91 m2	110 mm	
Colector 34	S= 275,88 m2	110 mm	



BIBLIOTECA

			Sumideros	Pendiente
Cubierta 1	So= 145,34 m2	S= 196,21 m2	3	2%
Cubierta 2	So= 98,77 m2	S= 133,34 m2	3	2%
Cubierta 3	So= 40,81 m2	S= 55,09 m2	2	2%

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve:

		Bajante
Cubierta 1	S= 196,21 / 3= 65,40 m2	63 (75)
	S= 196,21 / 3= 65,40 m2	63 (75)
	S= 196,21 / 3= 65,40 m2	63 (75)
Cubierta 2	S= 133,34 / 3= 44,44 m2	63 (75)
	S= 133,34 / 3= 44,44 m2	63 (75)
	S= 133,34 / 3= 44,44 m2	63 (75)
Cubierta 3	S= 55,09 / 2= 27,55 m2	63 (75)
	S= 55,09 / 2= 27,55 m2	63 (75)

En las bajantes que resultan ser de diámetro menor a 75mm, se adopta éste, por ser el mínimo diametro que se puede utilizar para bajantes de aguas pluviales.

	Colector - pte 2%	Bajante
Colector 35	S= 65,45 m2	90 mm
Colector 36	S= 130,9 m2	90 mm
Colector 37	S= 196,21 m2	110 mm
		110 mm

	Colector - pte 2%	Bajante
Colector 38	S= 27,55m2	90 mm
Colector 39	S= 55,09 m2	90 mm
Colector 40	S= 44,44 m2	90 mm
Colector 41	S= 88,88 m2	90 mm
Colector 42	S= 133,34 m2	90 mm
		110 mm

EDIFICIO DE INFORMACIÓN

			Sumideros	Pendiente
Cubierta 1	So= 31,30m2	S= 42,25 m2	1	2%

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve:

		Bajante
Cubierta 1	S= 42,25m2	63 (75)
	En las bajantes que resultan ser de diámetro menor a 75mm, se adopta éste, por ser el mínimo diametro que se puede utilizar para bajantes de aguas pluviales.	

	Colector - pte 2%	Bajante
Colector 43	S= 42,25m2	90 mm
		90mm

EDIFICIO SOCIAL

			Sumideros	Pendiente
Cubierta 1	So= 488,47 m2	S= 659,43 m2	6	2%
Cubierta 2	So= 76,60 m2	S= 103,41 m2	3	2%

El diámetro de las bajantes de aguas pluviales, a partir de la tabla 4.8 , en función de la superficie a la que sirve:

		Bajante
Cubierta 1	S= 659,43 / 6= 109,90 m2	75
	S= 659,43 / 6= 109,90 m2	75
	S= 659,43 / 6= 109,90 m2	75
	S= 659,43 / 6= 109,90 m2	75
	S= 659,43 / 6= 109,90 m2	75
	S= 659,43 / 6= 109,90 m2	75
Cubierta 2	S= 103,41 / 2= 51,71 m2	63 (75)
	S= 103,41 / 2= 51,71 m2	63 (75)

En las bajantes que resultan ser de diámetro menor a 75mm, se adopta éste, por ser el mínimo diametro que se puede utilizar para bajantes de aguas pluviales.

	Colector - pte 2%	Bajante
Colector 44	S= 109,90 m2	90 mm
Colector 45	S= 219,80 m2	110 mm
Colector 46	S= 329,70 m2	125 mm
Colector 47	S= 527,52 m2	160 mm
		160 mm

	Colector - pte 2%	Bajante
Colector 48	S= 109,90m2	90 mm
Colector 49	S= 219,80 m2	110 mm
Colector 50	S= 51,71m2	90 mm
Colector 51	S= 103,44 m2	90 mm
		125 mm

CUBIERTAS INCLINADAS

LAVANDERÍA

			Sumideros	Pendiente	Canalón	Bajante
Cubierta 1	So= 34,04 m2	S= 45,95 m2	2	2%	100	90
Cubierta 2	So= 65,86 m2	S= 88,91 m2	2	2%	100	90

RESIDENCIA1

			Sumideros	Pendiente	Canalón	Bajante
Cubierta	So= 473,15 m2	S= 638,75 m2	5	2%	200	110

RESIDENCIA2

			Sumideros	Pendiente	Canalón	Bajante
Cubierta	So= 403,15 m2	S= 544,25 m2	4	2%	250	90

RESIDENCIA MONITORES

			Sumideros	Pendiente	Canalón	Bajante
Cubierta1	So= 112,81 m2	S= 152,29 m2	3	2%	150	90
Cubierta2	So= 90,60m2	S= 122,31 m2	3	2%	150	90

ASEOS

			Sumideros	Pendiente	Canalón	Bajante
Cubierta	So= 30,00 m2	S= 40,50 m2	2	2%	100	90

2.3. AGUAS RESIDUALES.

2.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.

La recogida de aguas residuales y su conducción al exterior de los edificios hasta la fosa séptica se realizará por gravedad a través de colectores y bajantes de PVC, siempre con ventilación primaria. La fosa séptica se ubicará en la zona sur-este del complejo deportivo, alejada tanto del camino por el cual pueden circular vehículos, como de las construcciones del proyecto.

2.3.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN RESIDUAL.

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales son las establecidas en la tabla 4.1 del CTE DB SH 5. Se toman de la tabla los valores para uso público.

Tabla 4.1 UD <span> </span> correspondientes a los distintos aparatos sanitarios				
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	4	5	100	100
	Con cisterna			
Urinario	8	10	100	100
	Con fluxómetro			
Fregadero	-	4	-	50
	Pedestal			
Lavadero	-	2	-	40
	Suspendido			
Vertedero	-	3.5	-	-
	En batería			
Fuente para beber	3	6	40	50
	De cocina			
Sumidero sifónico	-	2	-	40
	De laboratorio, restaurante, etc.			
Lavavajillas	3	-	40	-
	De laboratorio, restaurante, etc.			
Lavadora	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.			
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	7	-	100	-
	Inodoro con cisterna			
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	8	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro			
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	6	-	100	-
	Inodoro con cisterna			
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	8	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro			

Para el dimensionado de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y la bajante se utiliza la tabla 4.3 del CTE DB HS 5, en función del número de Unidades de Desagüe obtenidas. Se toman los valores para una pendiente del 2%.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD		Diámetro (mm)	
1 %	Pendiente	2 %	4 %
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Aplicado al proyecto, obtenemos las unidades de desagüe y el diámetro mínimo de los sifones y derivaciones individuales, así como el diámetro del ramal colector entre los aparatos sanitarios y la bajante, en los casos en los que las hay.

- LAVANDERÍA

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVADORAS	5	6	30	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 30

- EDIFICIO USOS MÚLTIPLES

Aseo

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	1	2	2	40
INODORO	2	5	10	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 12

- EDIFICIO SOCIAL

Aseo 1

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	2	2	4	40
INODORO	2	5	10	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 14

Aseo 2

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	1	2	2	40
INODORO	2	5	10	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 12

DIÁMETRO DE RAMAL: 63 mm --> 100 mm

Cocina

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVAVAJILLAS	2	6	12	50
FREGADERO	2	2	4	40

UD<sub>TOTAL</sub> = 16

Barra de bar

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
FREGADERO	2	2	4	40

UD<sub>TOTAL</sub> = 4

- BIBLIOTECA

Aseo 1

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	1	2	2	40
INODORO	1	5	5	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 7

Aseo 2

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	1	2	2	40
INODORO	1	5	5	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 7

DIÁMETRO DE RAMAL: 63 mm --> 100 mm

- ASEOS PÚBLICOS

Aseo

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	2	2	4	40
INODORO	5	5	25	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 29

• RESIDENCIA 1

Baños PB

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	13	2	26	40
INODORO	12	5	60	100
DUCHAS	12	3	36	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 122  
DIÁMETRO DE RAMAL: 125 mm

Baños P1

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	13	2	26	40
INODORO	12	5	60	100
DUCHAS	12	3	36	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 122  
DIÁMETRO DE RAMAL: 125 mm

• RESIDENCIA 2

Baños PB

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	11	2	22	40
INODORO	11	5	55	100
DUCHAS	11	3	33	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 110  
DIÁMETRO DE RAMAL: 125 mm

Baños P1

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	11	2	22	40
INODORO	11	5	55	100
DUCHAS	11	3	33	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 110  
DIÁMETRO DE RAMAL: 125 mm

• RESIDENCIA MONITORES

Baños PB

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	5	2	10	40
INODORO	5	5	25	100
DUCHAS	5	3	15	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 50  
DIÁMETRO DE RAMAL: 100 mm

Baños P1

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	5	2	10	40
INODORO	5	5	25	100
DUCHAS	5	3	15	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 50  
DIÁMETRO DE RAMAL: 100 mm

• CENTRO DEPORTIVO

Aseos Piscina

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	2	2	4	40
INODORO	2	5	10	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 14  
DIÁMETRO DE RAMAL: 100 mm

Aseos Adaptados

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	4	2	8	40
INODORO	2	5	10	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 18  
DIÁMETRO DE RAMAL: 100 mm

Vestuarios 1

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	5	2	10	40
INODORO	4	5	20	100
DUCHAS	15	3	45	50
DUCHAS EXT.	2	3	6	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 83  
DIÁMETRO DE RAMAL: 110 mm

Vestuarios 2

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	5	2	10	40
INODORO	4	5	20	100
DUCHAS	15	3	45	50
DUCHAS EXT.	2	3	6	50

UD<sub>TOTAL</sub> = 83

DIÁMETRO DE RAMAL: 110 mm

Aseos Rocodromo

APARATOS	Nº APARATOS	UD POR APARATO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
LAVABO	2	2	4	40
INODORO	2	5	10	100

UD<sub>TOTAL</sub> = 14  
DIÁMETRO DE RAMAL: 100 mm

Para el dimensionado de los tramos verticales, bajantes, se utiliza la tabla 4.4 del CTE DB HS 5, tomando el mayor valor entre el correspondiente según el número de UD en tramos de bajante y en cada ramal.

Diámetro, mm	Máximo número de UD <sub>s</sub> , para una altura de bajante de:		Máximo número de UD <sub>s</sub> , en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

BAJANTE	PLANTAS	UD TOTAL	DIÁMETRO BAJANTE (mm)
RES. MONITORES	2	50	90
BIBLIOTECA	2	14	75

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

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente. Se toman los valores para una pendiente del 2%.

SegúnCTE\_HS5. Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada:

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
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

Se dividirá el proyecto en dos redes que circulan a distinta cota bajo el terreno. La red A circulará a una cota superior a la red B, la cual formarán los colectores procedentes de los edificios semienterrados. El cuadro resumen del diámetro de los colectores horizontales será el siguiente:

RED A

TRAMO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN NOMINAL DE COLECTOR (mm)
C1	30	75
C2	110	90(125)
C3	140	110(125)
C4	7	50
C5	147	110(125)
C6	26	63(100)
C7	173	110(125)
C8	4	50
C9	177	110(125)
C10	61	90(125)
C11	238	110(125)
C12	4	50
C13	242	110(125)
C14	61	90(125)
C15	12	50
C16	315	110(125)
C17	50	90(100)
C18	365	125

TRAMO	UD TOTAL	DIÁM.SIFÓN NOMINAL DE COLECTOR (mm)
C19	212	110
C20	110	90(125)
C21	322	125
C22	122	90(125)
C23	444	125
C24	29	75(100)
C25	473	125

2.4. VENTILACIÓN.

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales.

Como todos los edificios del proyecto tienen menos de 7 plantas, el sistema de ventilación primario será suficiente.

Las bajantes de aguas residuales deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.

La salida de la ventilación primaria no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.

Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la ventilación primaria, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.

La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.

No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

3. ELECTRICIDAD

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La ITC-BT-8 “Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica”, establece los tipos de esquemas de distribución de la instalación.

3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE.

ACOMETIDA.

Estos esquemas se establecen en función de las conexiones a tierra de la red de distribución o de la alimentación, por un lado, y de las masas de la instalación receptora, por otro. El esquema de distribución de la instalación de este edificio es tipo TT:

La primera letra hace referencia a la situación de la alimentación con respecto a tierra. “T” significa conexión directa de un punto de la alimentación a tierra.

La segunda letra se refiere a la situación de las masas de la instalación receptora con respecto a tierra. “T” significa masas conectadas directamente a tierra, independientemente de la eventual puesta a tierra de la alimentación.

El esquema TT tiene un punto de alimentación, generalmente el neutro, conectado directamente a tierra. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

Se adopta este esquema porque, según el punto 1.4 de la citada ITC, en instalaciones receptoras alimentadas directamente de una red de distribución pública de baja tensión se adopta el esquema TT.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

La ubicación del centro de transformación se encuentra en el cuarto de instalaciones adecuado para tal uso en la planta baja del centro deportivo que estará ventilada de forma natural.

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP).

Se dispone una CGP, la cual aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación. Se instala siguiendo las directrices de la ITC-BT-13 “Cajas generales de protección”.

La CGP se instala lo más próxima posible a la red de distribución, que suponemos al cecana a la piscina y de acometida subterránea, se instala en un nicho en la pared de la preexistencia que contiene el centro de transformación, cerrado con una puerta metálica con cerradura, para acceso de la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA).

Es la línea que enlaza la CGP con el contador general del complejo. Está regulada por la ITC-BT-14 “Línea general de alimentación”.

Esta línea general de alimentación está constituida por dos conductores aislados en el interior de un tubo metálico, discurriendo desde la CGP hasta el cuarto de contadores, en el local contiguo al que contiene en centro de transformación.

Está constituida por tres conductores de fase, un neutro y un conductor de protección, para lo cual se utilizan conductores unipolares de cobre de 0’6/1kV.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES (CC).

El complejo deportivo dispone de un único contador junto con el cuadro general de mando y protección. La LGA se conecta con el embarrado de protección del local de contadores.

El local cumple las condiciones de protección contra incendios que establece el CTE–DB SI para los locales de riesgo especial bajo:

Se sitúa en planta baja, es de fácil y libre acceso y no contiene otros servicios (cuarto de calderas, contadores de agua, gas, telecomunicaciones...). El local está ventilado de forma natural y tiene una iluminancia de 100 lux.

Se dispone un sumidero de desagüe para que en el caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

Las puertas de acceso abren hacia el exterior y miden más de 0.7 metros de anchura, están equipadas con cerradura.

Está construido con materiales no inflamables y no se encuentra junto a locales que presenten riesgo de incendio.

DERIVACIONES INDIVIDUALES DE EDIFICIO.

La instalación eléctrica de baja tensión del centro deportivo se diseña de manera que cada edificio tenga su propia derivación individual. Estas líneas parten de la centralización de contadores.

Se trata de un suministro trifásico y el código de colores utilizado es el siguiente: los conductores de fase se identificarán con los colores marrón, negro y gris, el de neutro con el color azul claro y el de protección con el color amarillo-verde.

Las DI están constituidas, de acuerdo con la ITC-BT-15 “Derivaciones individuales”, por conductores de cobre unipolares y aislados de tensión asignada 0’6/1 kV, no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida.

Las derivaciones individuales van desde el local de contadores discurriendo por una zanja, alimentando a cada uno de los edificios del programa.

CAJA DE PROTECCIÓN.

Cada edificio a su vez, tendrá una caja de protección individual situada en un nicho en la pared de la construcción.

3.1.2. INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS.

La instalación interior de cada edificio se compone de un cuadro general de distribución, circuitos interiores, receptores y puesta a tierra.

Los dispositivos generales de mando y protección, se sitúan en el punto de entrada de la derivación individual en el edificio (junto a la puerta de entrada).

Contiene una caja para el interruptor de control de potencia, (inmediatamente antes de los demás dispositivos en compartimento independiente y precintable) y los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos. Se coloca un interruptor diferencial para los circuitos instalados en los edificios.

Los conductores empleados son de cobre y su aislamiento tiene una tensión asignada de 0’6/1 kV. Se instalan en el interior de tubos protectores.

Los interruptores diferenciales son de intensidad superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24).



4.CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

El objetivo de la instalación de climatización será mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en CTE.

La variedad de actividades del proyecto y la diferente dimensión de los espacios condiciona en gran medida el dimensionado, la clase y la colocación del sistema de climatización.

Los aspectos a tener en cuenta al plantear el diseño de la instalación han sido:

- Regulación de temperatura dentro de unos límites considerables óptimos para la calefacción y refrigeración.
- Regulación de la humedad, especialmente en el edificio donde se realizarán las actividades físicas, con el fin de crear el confort adecuado para el usuario.
- Movimiento de aire, incrementando por tanto la cantidad de calor disipado.

4.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN CALEFACCIÓN.

En los edificios residenciales se optará por un sistema de calefacción por radiadores, ya que estos ofrecen una distribución de temperaturas muy próxima a la temperatura de confort.

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de ACS disponen de un sistema de energía auxiliar de caldera de gasoil además de la instalación solar térmica. Esta entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario.

4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE BOMBA CALOR REVERSIBLE AIRE-AGUA.

Debido al volumen que se desea climatizar y buscando optimizar el uso, en el edificio deportivo se optará por una bomba de calor reversible aire-agua, es aquella de la que se toma el calor del aire para ser cedido al agua. En el caso del proyecto este efecto es reversible, por lo que se podrán satisfacer las necesidades del usuario tanto en verano como en invierno. Esta bomba se situará en la cubierta de la piscina, gimnasio y .

El sistema se combinará con una UTA para climatizar adecuadamente todos los edificios.

4.1.3. RENOVACIÓN DE AIRE MEDIANTE UTA.

Una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) se utiliza para acondicionar y hacer circular el aire como parte de un sistema de calefacción, ventilación y sistema de aire acondicionado. En cada uno de los edificios del proyecto, situaremos una UTA en cubierta, de forma que aseguremos la adecuada renovación de aire conforme lo estable el CTE.

La función básica de una UTA es tomar aire del exterior, acondicionarlo y suministrar aire fresco a un edificio. Todo el aire de escape se descarga, lo que asegura una calidad aceptable del aire en interiores. Dependiendo de la temperatura requerida del aire acondicionado, el aire fresco o bien se calienta mediante una unidad de recuperación o bobina de calentamiento, o se enfría por un serpentín de refrigeración

La UTA es una gran caja de metal que contiene ventiladores separados para el suministro y el escape, bobina de calentamiento, un serpentín de enfriamiento, calefacción / refrigeración, sistema de recuperación, bastidores de filtro de aire o cámaras, atenuadores de sonido, cámara de mezcla y los amortiguadores. Se conecta a una red de conductos que distribuye el aire acondicionado a través de la construcción y lo devuelve a la UTA.

Para ahorrar energía y aumentar la capacidad de la UTA, normalmente se coloca un intercambiador y recuperador de frío/calor.

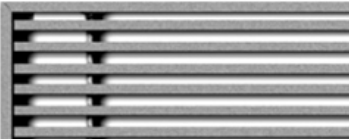
En el caso del edificio deportivo, la impulsión de aire por los conductos se producirá por el lateral del edificio próximo a la fachada norte ,mientras que el retorno se llevará a cabo por el otro extremo(cara sur). De este modo se evitarán las condensaciones en los vidrios y se generará una circulación de aire dentro de los edificios.

En la piscina, a causa de la elevada humedad relativa que se crea en el ambiente, se emplearán, además, deshumidificadores que aseguren un grado de confort adecuado

4.2 TIPOLOGÍA DE EMISORES Y DIFUSORES

1. Rejilla lineal de impulsión y retorno

Rejilla para instalación empotrada en pared o en mueble de antepecho, para impulsión o retorno de aire en las residencias y vestuarios .



2. Toberas lineales

Toberas lineales , con posibilidad de posicionamiento en un ángulo de 30º, que permite adaptar la orientación de la vena a cualquier situación. Se establecen en los edificios de biblioteca, usos múltiples, lavandería, edificio social e información.



3. Conducto circular de acero inoxidable

Conducto circular de acero inoxidable visto en la zona de piscina, rocódromo y gimnasio. Con rejillas de extracción y toberas de impulsión perfectas para la climatización de espacios amplios como los anteriormente nombrados.



5. SOLAR TÉRMICA

5.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

La instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, para poder utilizarla después en los puntos de consumo.

Este sistema se complementa con una producción de energía térmica por un sistema de apoyo auxiliar, en este caso una caldera de gasóleo.

Al tratarse de un complejo público, se ha elegido una instalación centralizada. Es decir, tanto el sistema de captación como el sistema de acumulación y el sistema de apoyo serán centralizados.

Se coloca un campo de captadores situado en la cubierta de la piscina, con orientación sur y la inclinación que posteriormente se calcula. Los captadores pueden conectarse en serie o en paralelo. El acoplamiento en serie de los colectores tiene como consecuencia un aumento de la temperatura del agua, a costa de disminuir el rendimiento de la instalación, debido que al ir pasando el fluido de un colector a otro, la temperatura de entrada de cada uno va aumentando y por lo tanto disminuyendo la eficacia global del sistema. Se conectarán por tanto en paralelo.

El circuito primario o subsistema de captación solar. Es un sistema cerrado, formado por el campo de captadores y un intercambiador de placas, situado en la cubierta del edificio. En el intercambiador de placas se produce el intercambio de calor entre el fluido del circuito primario y el del secundario (o circuito de acumulación). Se decide colocar el intercambiador de placas en cubierta para limitar la longitud del circuito primario y disminuir las pérdidas de calor en el recorrido.

El sistema de acumulación está constituido por un depósito o acumulador centralizado, que ubicaremos en el cuarto de instalaciones para tal efecto, situado en el edificio de la piscina frente a los vestuarios. En el acumulador entra el agua fría de red y se produce intercambio de calor con el circuito secundario mediante un serpentín. El serpentín independiza el líquido caloportador del agua de consumo humano. Con esto se consigue que la cal del agua fría no precipite en los conductos de la instalación, en el serpentín o en el intercambiador de placas.

El circuito secundario o subsistema de acumulación-intercambio está formado por el interacumulador y las conducciones que van desde el intercambiador de placas hasta él. Se colocará una válvula de tres vías que conecte el circuito de ida del líquido precalentado solar con el de retorno, dejando entrar agua al interacumulador o no, en función de la temperatura de éstas.

El subsistema de apoyo convencional. Es una caldera que funciona con gasóleo, por lo que será necesario instalar un depósito de este con autonomía para un cierto tiempo. Este subsistema aportará la energía adicional para cubrir la demanda que no se cubra con la aportación solar.

El subsistema de distribución y consumo. Formado por las tuberías que conducen el agua hasta los puntos de consumo.

5.2. DATOS DE DISEÑO.

El documento básico HE-4 es de aplicación en todos los edificios de nueva construcción de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria, que es el caso, por lo que un porcentaje de la producción de agua caliente debe llevarse a cabo mediante el uso de una instalación de captación solar.

5.2.1. DATOS DEL PROYECTO.

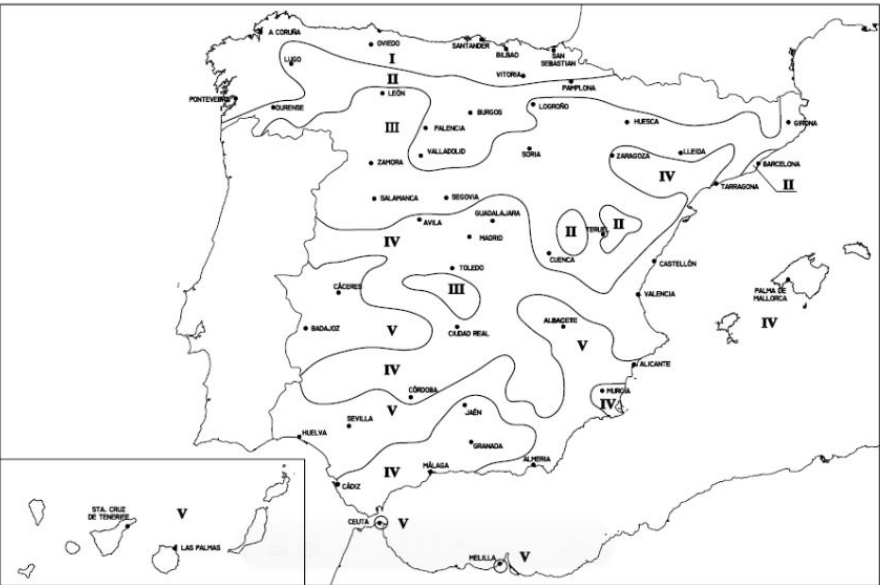
Emplazamiento: Castellón.

Altitud sobre el nivel del mar: 808 m

Temperatura media ambiental: 12.5 oC

Zona climática: IV

Latitud: 40º13'33''



5.2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

1. Código Técnico de la Edificación. Sección HE 4. Ahorro de Energía – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
2. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE, aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio.
3. Pliego de Prescripciones Técnicas del IDAE para instalaciones de Energía Solar Térmica.

5.3. DEMANDA DE ENERGÍA.

5.3.1. TEMPERATURA RG.

El Pliego de Prescripciones Técnicas del IDAE facilita los datos de temperatura mínima del agua de la red general para las distintas provincias.

Tabla 4. Temperatura mínima media del agua de la red general, en °C, obtenida a partir de medidas directas. Los datos han sido agrupados en seis perfiles característicos. (Fuente: CENSOLAR).

Nota: También se podrán tomar en consideración los valores indicados en la norma UNE 94002.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1 ÁLAVA	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
2 ALBACETE	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
3 ALICANTE	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
4 ALMERÍA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
5 ASTURIAS	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
6 ÁVILA	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
7 BADAJOZ	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
8 BALEARES	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
9 BARCELONA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
10 BURGOS	4	5	7	9	10	11	12	11	10	9	7	4	8,3
11 CÁCERES	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3
12 CÁDIZ	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
13 CANTABRIA	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
14 CASTELLÓN	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8	12,3
15 CEUTA	8	9	10	12	13	13	14	13	13	12	11	8	11,3
16 CIUDAD REAL	5	6	8	10	11	12	13	12	11	10	8	5	9,3
17 CÓRDOBA	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,3

5.3.2. DEMANDA ENERGÉTICA.

El DB HE-4 recoge en la tabla 3.1 la demanda de referencia a 60o C según el uso al que está destinado el edificio:

Criterio de consumo	Litros/día	
Viviendas unifamiliares	30	por persona
Viviendas multifamiliares	22	por persona
Hospitales y clínicas	55	por cama
Hoteles (4 estrellas)	70	por cama
Hoteles (3 estrellas)	55	por cama
Hoteles/Hostales (2 estrellas)	40	por cama
Campings	40	por emplazamiento
Hostales/Pensiones (1 estrella)	35	por cama
Residencias (ancianos, estudiantes, etc.)	55	por cama
Vestuarios/Duchas colectivas	15	por servicio
Escuelas	3	por alumno
Cuarteles	20	por persona
Fábricas y talleres	15	por persona
Oficinas	3	por persona
Gimnasios	20 a 25	por usuario
Lavanderías	3 a 5	por kilo de ropa
Restaurantes	5 a 10	por comida
Cafeterías	1	por almuerzo

De este modo se obtendrá una demanda en el proyecto de:

EDIFICIO		DEMANDA DE REFERENCIA L / DÍA	DEMANDA L / DÍA
RESIDENCIAS	55 Habitaciones	55	3025
VESTUARIOS+ASEOS	12 Servicios	15	180
BIBLIOTECA Y AULAS	59 Alumnos	58	3422
INFORMACIÓN ADMIN.	4 Personas	6	24
DEPORTIVO	100 Usuarios	25	2500
RESTAURANTE	3 Comidas	10	30
TOTAL			9181

TEMPERATURA DE ACUMILACION DE ACS.

Para edificios cuyo uso no sea vivienda, se debe acumular el ACS a una temperatura de 60°C para evitar la salmonelosis.

CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA.

En las tablas 2.2 y 2.3 del DB-HE 4 se indica, para cada zona climática y diferentes niveles de demanda de ACS a temperatura de referencia 60°C, la contribución solar mínima anual.

La fuente energética de apoyo será gasóleo, por tanto, para la zona climática IV y una demanda de 9181 litros al día:

Tabla 2.1. Contribución solar mínima en %. Caso general					
Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

La contribución solar mínima será del 70%.

5.3.3. DISEÑO DEL CAMPO DE CAPTADORES.

INCLINACIÓN DE LOS CAPTADORES Y SEPARACIÓN.

El campo de captadores solares se coloca en la cubiertas con una orientación sur. La inclinación óptima de los captadores solares es la correspondiente a la latitud del lugar corregida según el uso estacional.

- La latitud es 40°

- El factor de corrección es de +10o  
si el uso mayoritario de los edificios es en invierno y 10o si es en verano.

En el caso de la biblioteca y aulas, el uso mayoritario es el invierno, por tanto la inclinación es:

$\beta = 40^{\circ} + 10^{\circ} = 50^{\circ}$

Para calcular la separación mínima entre captadores, se tendrá en cuenta que se distanciarán para evitar que, como mínimo, un obstáculo proyecte sombra durante más de 4 horas alrededor del mediodía solar del solsticio de invierno.

Se debe cumplir la siguiente expresión:

$d > \frac{h}{\tan(61 - \text{latitud})}$

Siendo:

**d**, la separación entre captadores en proyección horizontal  
**h**, la altura del captador. Se determina mediante la siguiente expresión, tomando una L (longitud real del captador) de 2 metros:

$h = L \cdot \text{sen}\beta = 2 \cdot \text{sen}50 = 1.53\text{m}$

Por tanto:

$d > \frac{1.53}{\tan(61 - 40)} = 3,98 \text{ m.}$

$\tan(61 - 40)$

SUPERFICIE DE CAPTACIÓN.

Para la determinación de la superficie de captación se va a utilizar un método de predimensionado.

- Demanda energética: 9181 litros/día a 60°C
- Temperatura del agua de red (IDAE): 12.3°C

La energía requerida es:

$E_{\text{requerida}} = \rho \cdot \text{vol} \cdot C_p \cdot (T_{\text{ACS}} - T_{\text{RED}})$

Siendo:

$\rho$ , la densidad del agua:  $\rho=1000 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{Vol}$ , el caudal de agua caliente necesaria  
 $C_p$ , calor específico del agua a presión constante:  $C_p= 1.16 \cdot 10^{-3} \text{ kWh/kg}$

$E_{\text{requerida}} = 1000 \cdot 9181 \cdot 1,16 \cdot 10^{-3} \cdot (70 - 12,3) = 614,50 \text{ KwH/día} = 224292,5 \text{ KwH/año}$

Se necesita conocer la energía de irradiación media anual, que depende de la radiación global media. La radiación solar global media diaria anual sobre superficie horizontal H, se toma de la tabla 3.2 del DB-HE4:

Tabla 3.2 Radiación solar global

Zona climática	MJ/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>
I	H < 13,7	H < 3,8
II	13,7 ≤ H < 15,1	3,8 ≤ H < 4,2
III	15,1 ≤ H < 16,6	4,2 ≤ H < 4,6
IV	16,6 ≤ H < 18,0	4,6 ≤ H < 5,0
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

Para la zona IV, tomando el valor medio de H entre 4.6 y 5:

$H = 4.8 \text{ kWh/m}^2$   
 $H = 4.8 \text{ kWh/m}^2 \cdot 365 \text{ días} = 1752 \text{ kWh/año/m}^2$

Teniendo en cuenta que:

La aportación solar debe ser del 70%, es decir Aportacion = 0.70  
La energía requerida es de 224292,5 kWh/año  
La irradiación media es 1752 kWh/año/m2

Se ha supuesto un rendimiento de los captadores del 45%, es decir  $\eta = 0.45$   
 $S \cdot E_{\text{irradiación}} \cdot \eta = E_{\text{requerida}} \cdot \text{Aportación}$

$S = \frac{E_{\text{requerida}} \cdot \text{Aportación}}{E_{\text{irradiación}} \cdot \eta} = \frac{224292,5 \cdot 0,7}{1752 \cdot 0,45} = 199,14 \text{ m}^2$

Si los captadores tienen unas dimensiones de 1 x 2 metros, es decir, una superficie de 2m², se necesitan 100 captadores solares que se ubicarán en la cubierta de la piscina.

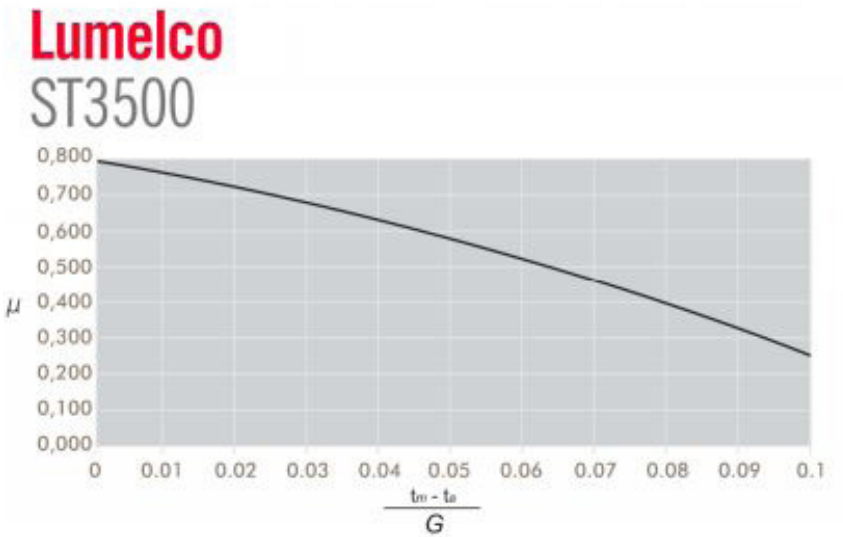
Se ha elegido el modelo ST-3500 de Lumelco.

Datos Técnicos Colectores Solares Planos Selectivos

		ST-3000	ST-3500
Dimensiones	Total (lxh) (mm)	1.050 x 2.050 x 80	2.050 x 1.050 x 80
	Superficie de absorción (m <sup>2</sup> )	2,0	2,0
	Superficie total (m <sup>2</sup> )	2,17	2,16
	Superficie de apertura (m <sup>2</sup> )	2,01	2,0
Marco		Aluminio anodizado	Aluminio anodizado
Cristal	Material	Cristal templado bajo contenido en hierro	Cristal templado bajo contenido en hierro
	Espesor (mm)	3	3
Absorbedor	Tipo de absorbedor	Selectivo	Selectivo
	Recubrimiento	Alta eficiencia Micro-Therm	Alta eficiencia Micro-Therm
	Absortividad	>95 %	>95 %
	Soldadura	Láser de última generación	Láser de última generación
Aislamiento	Térmico trasero	Lana mineral 25 mm.	Lana mineral 25 mm.
	Térmico lateral	Lana mineral 25 mm.	Lana mineral 25 mm.
	Junta estanqueidad	Silicona neutra gris alta temperatura	Silicona neutra gris alta temperatura
Fluido	Tipo de fluido	Agua + Anticongelante (Propilenglicol)	Agua + Anticongelante (Propilenglicol)
	Volumen de fluido	Litros	Litros
	Caudal recomendado (l/h)	Min.	100
		Máx.	121,2
Parámetros ensayados	Coefficiente óptico	0,830	0,799
	K1	W/m <sup>2</sup> K	4,019
Temperatura máxima	K2	W/m <sup>2</sup> K	0,023
	°C	–	–
Presión (bar)	De prueba	25	25
	Máxima	10	10
Tipo de tubería	Conexión hidráulica	mm.	mm.
	Diámetro tubos internos	Ø ext 22mm. Ø 8 mm. X 0,5 mm.	Ø ext 22mm. Ø 8 mm. X 0,5 mm.
Pérdida de carga (mbar)	120 l/h	548	1
	294 l/h	–	5
Máximo número de paneles en paralelo		6	8
	En vacío	34,1	32,8
Peso (Kg)	Úeno	36,3	34,3

Conforme a los Estándar Europeos





VOLUMEN DEL ACUMULADOR.

El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia de los captadores solares. Es por ello que se prevé una acumulación acorde con la demanda, al no ser ésta simultánea con la generación.

$$50 < V/A < 180$$

Siendo:

A, la suma de las áreas de los captadores.  $A = 2\text{m}^2 \cdot 100 = 200 \text{ m}^2$

V, el volumen del depósito de acumulación solar.  
 $10000 < V < 36000$  litros

El acumulador deberá tener una capacidad mínima de 10000 litros y máxima de 36000 litros. Siendo la relación óptima:

$$75 \cdot A_{\text{cap}} = 75 \cdot 200 = 15000 \text{ litros}$$

PREDIMENSIONADO DE INTERCAMBIADORES.

INTERCAMBIADOR INDEPENDIENTE:

Según el CTE-HE, para el caso del intercambiador de placas independiente situado en cubierta, su potencia mínima P se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m<sup>2</sup> y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50%, cumpliendo la condición:

$$P > 1000 \text{ W/m}^2 \cdot 0,5 \cdot A_{\text{cap}} = 100000 \text{ W} = 100 \text{ kW}$$

INTERCAMBIADOR INCORPORADO EN EL ACUMULADOR:

Para el caso del intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación será no inferior a 0.15.

$$A_{\text{inter}} / A_{\text{cap}} > 0,15$$
$$A_{\text{inter}} > 0,15 \cdot 200 = 30 \text{ m}^2$$

SISTEMA DE APOYO.

El sistema de apoyo de la instalación solar es una caldera de gasóleo.

6.PISCINA

Se ubicarán en la planta técnica de la piscina las distintas partes que componen la instalación . Estos elementos son:

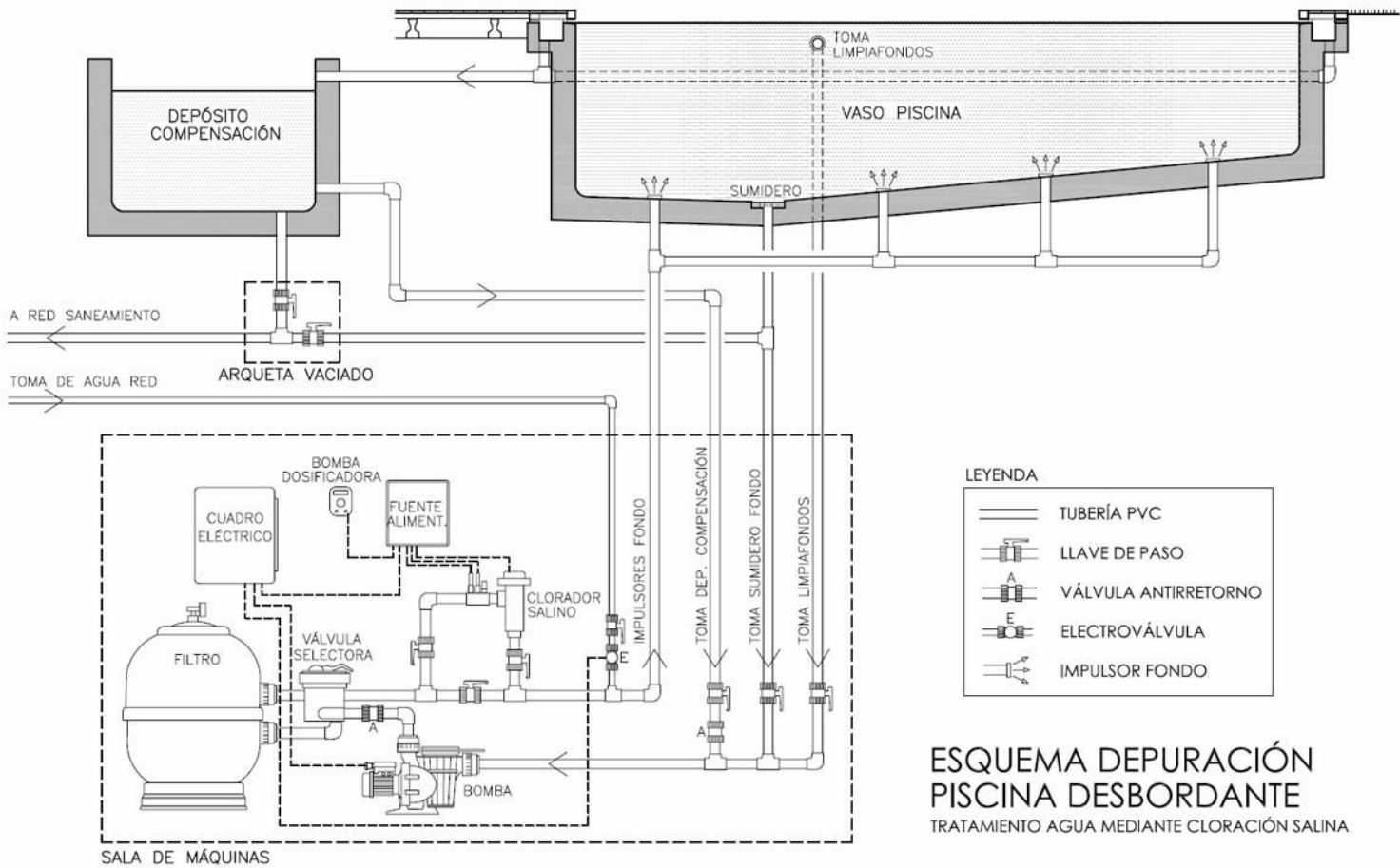
- Sumidero de fondo:  
Desagüe situado en la parte más profunda del vaso de la piscina, el grupo motobomba aspira directamente el agua de la piscina por él, también sirve para un desagüe rápido.
- Rebosadero:  
Canaleta alrededor del perímetro de la piscina, donde desborda el agua y por un colector es conducida al vaso de compensación o depósito regulador.
- Vaso de compensación:  
Tiene la función de almacenar el agua que desborda por la canaleta del rebosadero, recibe el agua de renovación y el grupo de bombeo desde él aspira el agua para filtrarla y devolverla a la piscina.
- Skimmer:  
Se trata de aberturas en los muros del vaso de piscina y a la altura de la superficie del agua, mediante las cuales se aspira desde el grupo de bombeo.
- Toma para barredera:  
Boquilla con tapa sumergida 15 cm bajo la superficie del agua para conectar en ella la manguera del limpia-fondos manual, que envía el agua al equipo de filtración.
- Grupo de bombeo:  
Formado por una o varias bombas, se encarga de recircular toda el agua de la piscina en un tiempo prefijado, aspirándola del fondo, del skimmer o vaso de compensación, reuniéndola en un colector. Junto con la de la barredera, la impulsa hacia los filtros y después a la piscina.
- Filtro:  
Recipiente metálico o de poliéster y fibra de vidrio, retiene las partículas flotantes en el agua. Una batería de 5 válvulas, o una válvula selectora, sirve para realizar las operaciones de filtrado, lavado y enjuague de filtro.
- Contadores de agua:  
Miden el agua que entra cada día a la piscina y el agua que es recirculada cada día para saber si la instalación cumple los requisitos de renovación y recirculación que ordena Sanidad.
- Impulsión:  
Conjunto de tuberías que se ramifican bajo el fondo de la piscina o en los muros del vaso, devuelven el agua a la piscina filtrada y desinfectada. También sirven para conducir el agua de llenado de la piscina procedente de la red de suministro.

PISCINAS DESBORDANTES CON CANAL PERIMETRAL.

En una piscina, el agua que se desborda se canaliza hacia el sistema de filtrado que nuevamente lo envía hacia la piscina, comenzando el ciclo nuevamente. Las piscinas desarrolladas para funcionar con sistema desbordante, se caracterizan porque la suciedad se retira de la lámina de agua sin contaminar el volumen ni mucho menos llegar al fondo. La recogida del agua se realiza a través de un canal perimetral que permite que esa agua pase de nuevo al sistema de filtrado.

El Sistema de Filtrado se puede programar de forma tal que funcione en cortos lapsos (15 minutos) varias veces al día, asegurando agua perfectamente limpia. Permiten controlar absolutamente todo y no solamente liberarlo de las tareas de mantenimiento, sino que se racionalizan los consumos a lo que estrictamente necesita la piscina.

Resumiendo, las piscinas desbordantes, requieren de un equipo de filtración de gran tamaño .Pero cuentan con la ventaja de que el mantenimiento para la limpieza de fondos es muy bajo si los impulsores se colocan en el fondo, y la calidad del agua obtenida es muy superior.





## 7. ILUMINACIÓN

### 7.1 ILUMINACIÓN EXTERIOR.

#### ILUMINACIÓN DE ARQUITECTURA

A través de uplights empotrables en el pavimento se realizan unas líneas de luz que marcarán distintos recorridos, acotarán espacios y ensalzarán la arquitectura de los edificios rehabilitados, enmarcándolos como un hitos.

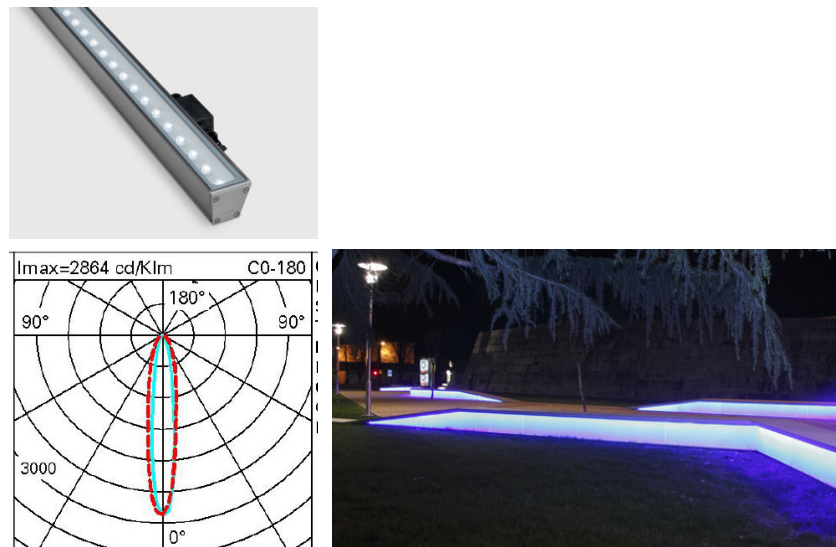
**Light up walk\_iGuzzini.** Luminarias empotrables en el suelo.



#### ILUMINACIÓN DE RECORRIDOS.

Bajo los bancos y apoyando los muros se establece una línea de luz que marca la línea de los caminos y recorridos.

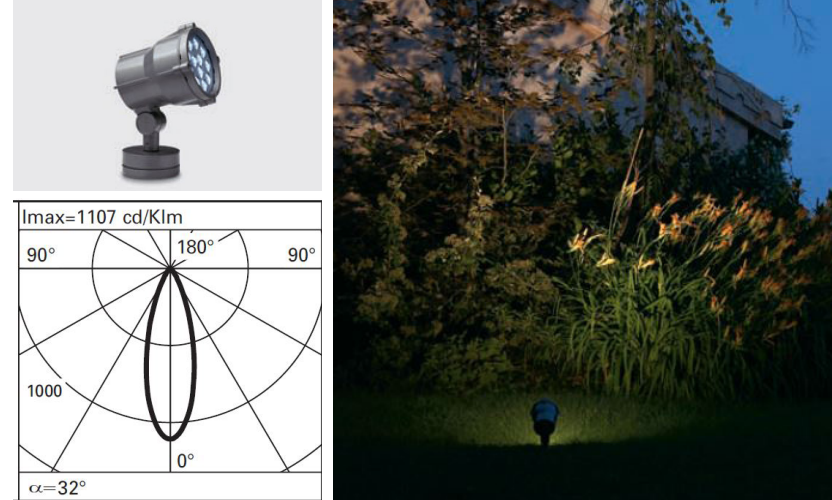
**Linealuce compact LED\_iGuzzini.** Sistema luminoso en línea continua.



#### ILUMINACIÓN EDIFICIOS DEPORTIVOS Y VEGETACIÓN

En las zonas ajardinadas del proyecto se implantan proyectores LED con el cometido de ensalzar la vegetación, por la noche. Además también se implantarán en las zonas cercanas a los edificios deportivos para ponerlos en valor.

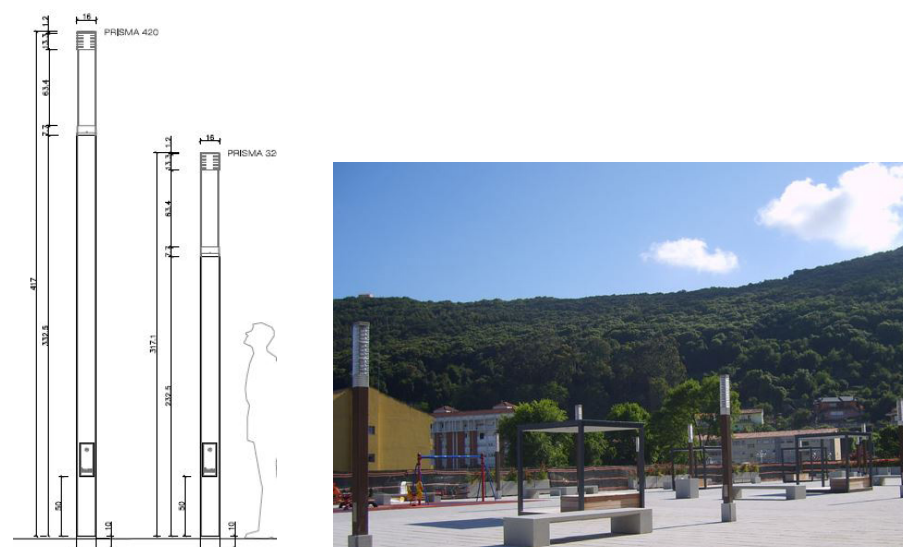
**Woody LED\_iGuzzini.** Proyector LED



#### ILUMINACIÓN PUNTUAL

Se trata de un sistema de columnas con luminaria de sector vertical para el alumbrado del espacio público. Apoyan a la línea de luz de las luces empotradas en el pavimento pero desde un plano superior, dando así una iluminación general a las plazas y caminos.

**Neo-prisma\_ESCOFET.** Luminaria vertical



### 7.2 ILUMINACIÓN INTERIOR.

#### ILUMINACIÓN GENERAL 1

Para la iluminación general en la residencia y las zonas húmedas y núcleos de comunicación vertical de los edificios públicos se han elegido luminarias downlight empotrables en el falso techo.

**Reflex Easy\_iGuzzini.** Luminaria empotrable para usar con lámparas Led.



#### ILUMINACIÓN GENERAL 2

Como iluminación general en los edificios públicos se emplearán lámparas fluorescentes integradas en el falso techo, así obtendremos una iluminación general de bajo consumo.

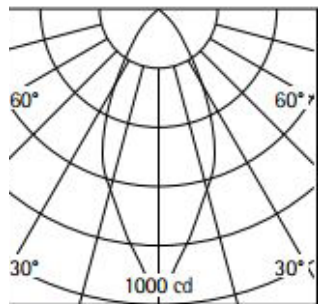
**IN30\_iGuzzini.** Sistema luminoso modular de línea continua empotrada en falso techo



**ILUMINACIÓN PENDULAR HALL**

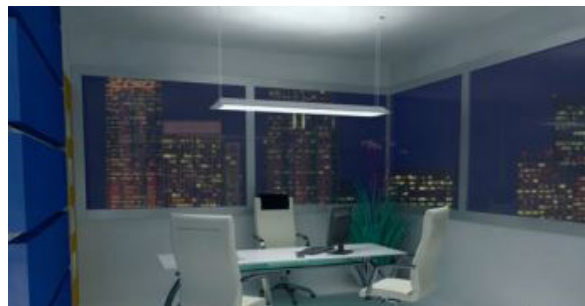
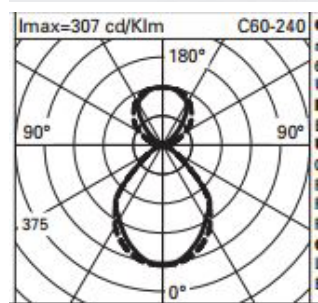
En los hall de los edificios se establece una iluminación más puntual por medio de elementos suspendidos. Se trata de una iluminación más social, en un plano más cercano al individuo debido a la característica social de estos espacios de reunión y descanso.

**Zylinder\_ERCO.** Luminaria pendular.

**ILUMINACIÓN DE TRABAJO**

Para las zonas de trabajo de aulas y biblioteca se establece una iluminación de trabajo en un plano más cercano al usuario por medio de luminarias descolgadas.

**Lens\_iGuzzini.** Iluminación suspendida.

**7.3.ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA**

En los recorridos de evacuación previsible el nivel de iluminancia debe cumplir con un mínimo de 1 lux.

En las estancias se disponen luminarias de emergencia empotradas en los techos con dirección vertical en los recorridos y en las salidas de evacuación.

Se dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas.
- Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A del DB SI.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI1.
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de acondicionamiento de la instalación de alumbrado.
- Las señales de seguridad.

**POSICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS**

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2m por encima del nivel del suelo.
  - Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencia o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
    - i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
    - ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
    - iii) en cualquier cambio de nivel;
    - iv) en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.
- Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora.

Respecto de las características de la instalación de iluminación de emergencia, los requerimientos son de los que se recogen en el Reglamento Electrónico de Baja Tensión, dentro de la ICT-BT-28, incluyendo la siguiente consideración: los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos, teniendo en cuenta además el factor mantenimiento por envejecimiento de la lámpara y suciedad en la luminaria.

Regla práctica para la distribución de luminarias:

- La dotación mínima será de 5 Lm/m<sup>2</sup>.
- El flujo luminoso será de 30 Lm.

**Motus\_iGuzzini.** Luminaria con pictograma, funcionamiento solo emergencia.

