



TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

# PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UNA PISCINA CLIMATIZADA CON CALDERA DE BIOMASA UBICADA EN VILLARTA DE LOS MONTES

## I. MEMORIA DESCRIPTIVA

AUTOR

Antonio Muñoz Utrero

PROFESOR TUTOR

Dr. Juan Carlos del Pino López

FECHA DE PRESENTACIÓN

Abril, 2021



# ÍNDICE

## **I. MEMORIA DESCRIPTIVA**

1.	AGENTES QUE INTERVIENEN.....	5
1.1.	Proyectista.....	5
2.	INFORMACIÓN PREVIA.....	6
2.1.	Antecedentes y condicionantes de partida.....	6
2.2.	Propiedad y titularidad de los terrenos.....	6
2.3.	Emplazamiento.....	6
2.4.	Entorno físico.....	7
2.4.1.	Situación geográfica.....	7
2.4.2.	Topografía y superficie.....	7
2.5.	Características urbanísticas.....	7
2.6.	Uso característico del edificio.....	8
2.7.	Otros usos previstos.....	8
3.	CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS Y REGLAMENTACIÓN.....	9
4.	IMÁGENES DEL TERRENO DONDE SE PRETENDE PROYECTAR.....	10
5.	EDIFICIO DONDE SE PROYECTARÁN LAS INSTALACIONES.....	12
5.1.	Descripción general del edificio.....	12
5.2.	Superficies.....	13
6.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....	15
6.1.	Instalación Eléctrica.....	15
6.2.	Instalación Solar Térmica.....	36
6.3.	Instalación de Biomasa.....	36
6.4.	Instalación de Climatización.....	37
6.5.	Instalación de Depuración y Adecuación.....	38
6.6.	Fontanería.....	38
7.	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	39
8.	CONCLUSIÓN.....	41

## **II. MEMORIA TÉCNICA Y DE CÁLCULO**

- A. Memoria Técnica y de Cálculo de Instalación Eléctrica.**
- B. Memoria Técnica y de Cálculo de Instalación de Biomasa.**

## **III. ANEXOS**

- Anexo 1: Mediciones y Presupuesto.**
- Anexo 2: Pliego de condiciones.**
- Anexo 3: Estudio completo de iluminación.**
- Anexo 4: Catálogos de fabricantes.**

## **IV. PLANOS**

## **1. AGENTES QUE INTERVIENEN.**

### **1.1. Proyectista.**

El proyectista y responsable de este documento es ANTONIO MUÑOZ UTRERO, alumno del Grado en Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica Superior de Sevilla, con DNI 08892633M y residencia en Calle Cijara nº18, de Herrera del Duque (Badajoz) 06670.

## **2. INFORMACIÓN PREVIA.**

### **2.1. Antecedentes y condicionantes de partida.**

A continuación, se redacta el Proyecto de Instalación Eléctrica de una PISCINA CLIMATIZADA CON CALDERA DE BIOMASA, con una superficie de 2.067 metros cuadrados, distribuidos en planta alta, planta baja y sótano.

El presente proyecto recoge tan solo la Instalación Eléctrica e Instalación de Biomasa, así como la información necesaria para poder comprender y hacer el cálculo de las mismas. Será necesario incluir apartados de climatización, depuración, fontanería, instalación solar térmica... que no son objeto de estudio en este proyecto, pero afectan al cálculo de la Instalación Eléctrica y de Biomasa. No es objeto de este proyecto el cálculo estructural del edificio, como tampoco lo es la ejecución de carpinterías, solerías, revestimientos, albañilería, estudio geotécnico, así como cualquier otra actuación no identificada en la presente memoria y anexos que se acompañan.

### **2.2. Propiedad y titularidad de los terrenos.**

La totalidad de los terrenos donde estará ubicado el edificio en el cual se alojará la piscina climatizada es propiedad del Ayuntamiento de Villarta de los Montes.

### **2.3. Emplazamiento.**

El solar donde se va a construir la edificación se encuentra en la Travesía Virgen de la Peña, en la localidad de Villarta de los Montes, provincia de Badajoz. El solar tiene un perímetro rectangular, y cuenta con una superficie de 13.439 m<sup>2</sup>. La altitud media del terreno edificable, es de unos 551 metros sobre el nivel del mar.

## 2.4. Entorno físico.

### 2.4.1. Situación geográfica.

El terreno donde se va a edificar forma parte de una antigua ruta de trashumancia ganadera, que figura en la red de vías pecuarias de la Península Ibérica.

La localidad se encuentra en la comarca de la Siberia Extremeña. Cuenta con una población de 437 habitantes según el Censo de Instituto Nacional de Estadística del 2019, y su término municipal es de 123.3 km<sup>2</sup>.

El municipio se encuentra dentro de la Reserva Regional de Caza del Cíjara. Posee una belleza paisajística, en la que la naturaleza se manifiesta en todo su esplendor. El paisaje aparece cubierto de pinares, dehesa y monte bajo, con abundancia de quejigos, jara y otros arbustos.

### 2.4.2. Topografía y superficie.

Los terrenos sobre los que se ubicará la Piscina Climatizada, presentan una topografía con suaves desniveles.

La parcela tiene una superficie según plano facilitado por el Ayuntamiento de 13.439 m<sup>2</sup>.

La existencia de redes aéreas y subterráneas de media tensión, así como la posibilidad de instalar un Centro de Transformación dentro de la parcela, ha condicionado la ubicación del edificio dentro de los terrenos.

## 2.5. Características urbanísticas.

Los terrenos sobre los que se ubicará la Piscina Climatizada, están clasificados por el vigente Plan General de Ordenación Urbana de Villarta de los Montes como:

SUELO	Urbano
CLASIFICACIÓN	Suelo para Servicios de Interés Público y Social (SIPS)

Por lo tanto, el uso deportivo contemplado en el presente documento es compatible con el planteamiento vigente.

Así mismo, al encontrarse dentro de los límites de suelo urbano, cuenta en sus inmediaciones con los servicios de:

- Red de saneamiento.
- Red de electricidad en Media Tensión.
- Red de abastecimiento de aguas.

## **2.6. Uso característico del edificio.**

Uso deportivo. Se trata de una piscina climatizada de uso público.

## **2.7. Otros usos previstos.**

En principio ninguno más, salvo los usos habituales ligados al uso de una piscina pública.

### **3. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVAS Y REGLAMENTACIÓN.**

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, modificado por última vez el 20 de junio de 2020, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, modificado por última vez el 27 de diciembre de 2019, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, modificado por última vez el 13 de febrero de 2016, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, modificado por última vez el 3 de noviembre de 2016, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución pertenecientes a la Compañía Suministradora.
- Norma tecnológica CEN/TS 14588: Biocombustibles sólidos. Terminología, definiciones y descripciones.
- Norma UNE-EN 12464-1, de febrero de 2012, por la que se regula la iluminación de los lugares de trabajo.
- Normas UNE de aplicación (incluidas en el REBT y en el RITE).

**4. IMÁGENES DEL TERRENO DONDE SE PRETENDE PROYECTAR.**





## **5. EDIFICIO DONDE SE PROYECTARÁN LAS INSTALACIONES.**

### **5.1. Descripción general del edificio.**

El edificio constará de dos plantas (planta alta y planta baja) y un sótano.

La planta baja albergará un porche exterior de acceso, dos piscinas de diferente tamaño, así como los vestuarios masculinos y femeninos. En planta alta se encuentra una gran sala que podrá ser dividida en espacios menores, según se requiera.

Bajo la primera planta habrá un sótano previsto para albergar las instalaciones necesarias para el funcionamiento del edificio (depuración, climatización, etc).

En líneas generales, el edificio constará de las siguientes zonas:

- Dos piscinas: una de 25 x 6.50 x 1.40 m, y otra menor de aprendizaje de 6.50 x 7 x 0.50 m.
- Zona de acceso compuesta de vestíbulo y aseos para público.
- Zona administrativa con control de acceso.
- Vestuarios independientes para hombres y mujeres.
- Otras dependencias necesarias para el buen funcionamiento de la instalación: botiquín, sala de control, sala y vestuarios de monitores, cuarto de limpieza y almacenes.
- Una sala diáfana en la planta alta con aseos que permita hacer diferentes usos deportivos.
- Ascensor.
- Salas técnicas y sala de máquinas en el sótano, necesarias para el correcto funcionamiento del edificio y las piscinas.
- Instalaciones de iluminación y biomasa.
- Instalación de dos jacuzzis.
- Instalación de dos saunas.

## 5.2. Superficies.

El desglose de superficies resultantes es el siguiente:

<b>SÓTANO</b>		
ACCESO ESCALERAS	9,10	m <sup>2</sup>
INSTALACIONES	36,55	m <sup>2</sup>
CALDERAS	28,45	m <sup>2</sup>
TOLVA BIOMASA	29,00	m <sup>2</sup>
GALERÍAS INSTALACIONES	249,00	m <sup>2</sup>
GRUPO ELECTRÓGENO	13,95	m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE ÚTIL SÓTANO</b>	<b>366,05</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA SÓTANO</b>	<b>688,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>PLANTA BAJA</b>		
PORCHE ACCESO	67,50	m <sup>2</sup>
SALA DE PISCINAS	520,35	m <sup>2</sup>
VESTÍBULO	22,00	m <sup>2</sup>
ADMINISTRACIÓN	7,20	m <sup>2</sup>
ALMACÉN	2,00	m <sup>2</sup>
PASILLO VESTUARIOS	62,70	m <sup>2</sup>
BOTIQUÍN	5,40	m <sup>2</sup>
ASEO	5,50	m <sup>2</sup>
PASILLOS MONITORES	6,40	m <sup>2</sup>
MONITORES MASCULINO	9,30	m <sup>2</sup>
MONITORES FEMENINO	9,50	m <sup>2</sup>
VESTUARIO MASCULINO	46,65	m <sup>2</sup>
VESTUARIO ADAPTADO MASCULINO	5,10	m <sup>2</sup>
TUNEL DUCHAS MASCULINO	5,00	m <sup>2</sup>
SAUNA MASCULINA	3,75	m <sup>2</sup>
VESTUARIO FEMENINO	45,35	m <sup>2</sup>
VESTUARIO ADAPTADO FEMENINO	5,40	m <sup>2</sup>
TUNEL DUCHAS FEMENINO	5,40	m <sup>2</sup>
SAUNA FEMENINA	3,15	m <sup>2</sup>
JACUZZIS	19,60	m <sup>2</sup>
SALA POLIVALENTE	38,65	m <sup>2</sup>
ESCALERAS	6,35	m <sup>2</sup>
TRASTERO	7,45	m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA</b>	<b>909,70</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA</b>	<b>1.008,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

**PLANTA ALTA**

ESCALERA	8,20	m <sup>2</sup>
VESTÍBULO	15,80	m <sup>2</sup>
ALMACÉN 1	6,75	m <sup>2</sup>
SALA POLIVALENTE	223,50	m <sup>2</sup>
PASILLO	11,80	m <sup>2</sup>
ASEO MASCULINO	15,35	m <sup>2</sup>
ASEO FEMENINO	15,30	m <sup>2</sup>
ZONA ESCALERA	14,80	m <sup>2</sup>
ALMACÉN 2	3,00	m <sup>2</sup>
<b>SUPERFICIE ÚTIL PLANTA ALTA</b>	<b>314,50</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA ALTA</b>	<b>371,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

**RESUMEN**

<b>SUPERFICIE ÚTIL SÓTANO</b>	<b>366,05</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA SÓTANO</b>	<b>688,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE ÚTIL PLANTA BAJA</b>	<b>909,70</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA</b>	<b>1.008,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE ÚTIL PLANTA ALTA</b>	<b>314,50</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA ALTA</b>	<b>371,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>1.590,25</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>2.067,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

## **6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.**

### **6.1. Instalación Eléctrica.**

Según la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, los pabellones deportivos serán considerados como locales de espectáculos y actividades recreativas, independientemente de su ocupación. Por lo tanto, se considerará el recinto como local de pública concurrencia, debiendo por tanto cumplir las prescripciones establecidas en dicha ITC. Adicionalmente, según la ITC-BT-04, artículo 3, también por ser considerado local de pública concurrencia, se requerirá de proyecto técnico eléctrico.

La instalación eléctrica se ha proyectado de acuerdo a las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, incluyendo todos los elementos de mando, control y seguridad que prevén tanto el mismo reglamento, como la compañía suministradora de energía eléctrica. Para dar servicio al edificio se ha previsto una tensión de servicio de 400 voltios entre fases y 230 voltios entre fase y neutro a 50 Hz.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, para potencias superiores a 100 kW, el peticionario deberá reservar un local destinado al montaje de un Centro de Transformación. Este local puede estar dentro del edificio, o en la parcela donde esté ubicado el mismo. Una vez instalado, el propietario del local quedará obligado a ceder el uso de dicho Centro de Transformación a la empresa distribuidora, la cual correrá con todos los gastos derivados del uso, mantenimiento, averías, etc. del mismo.

El Centro de Transformación estará situado en las inmediaciones del edificio proyectado, dentro de la parcela, y deberá ser fácilmente accesible desde la vía pública. Se ha optado por instalar un Centro de Transformación con relación de transformación 20kV/400V, y potencia nominal 250 kVA. Desde el mismo se procederá a realizar la acometida general, la cual será de aluminio e irá enterrada bajo tubo.

Igualmente, al tratarse de un recinto deportivo, según el artículo 2.3 de la ITC-BT-28, será necesaria la instalación de un suministro complementario o de seguridad. En dicho artículo se especifica que los estadios y pabellones deportivos deberán disponer de suministro de reserva, el cual asciende al 25% de la potencia contratada. Se dispondrá de una fuente de energía propia, ubicando un Grupo Electrónico de 50 kVA en la planta sótano. Independientemente de este suministro de seguridad, se proyectará un alumbrado de emergencia, de forma que se garantice una entrada instantánea

en funcionamiento de este alumbrado, mientras se produce la puesta en marcha y servicio del sistema de suministro de reserva.

El alumbrado de seguridad entrará en funcionamiento automáticamente cuando se produzca un fallo en el alumbrado normal o cuando la tensión de este baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía.

En la planta baja, el alumbrado ambiente o antipánico lo formarán 32 lámparas LED de entre 1,2 y 6W distribuidas por toda la planta, con un grado de protección IP 65 y una autonomía de una hora, que garantizarán una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m, y una relación entre la iluminancia máxima y mínima menor de 40.

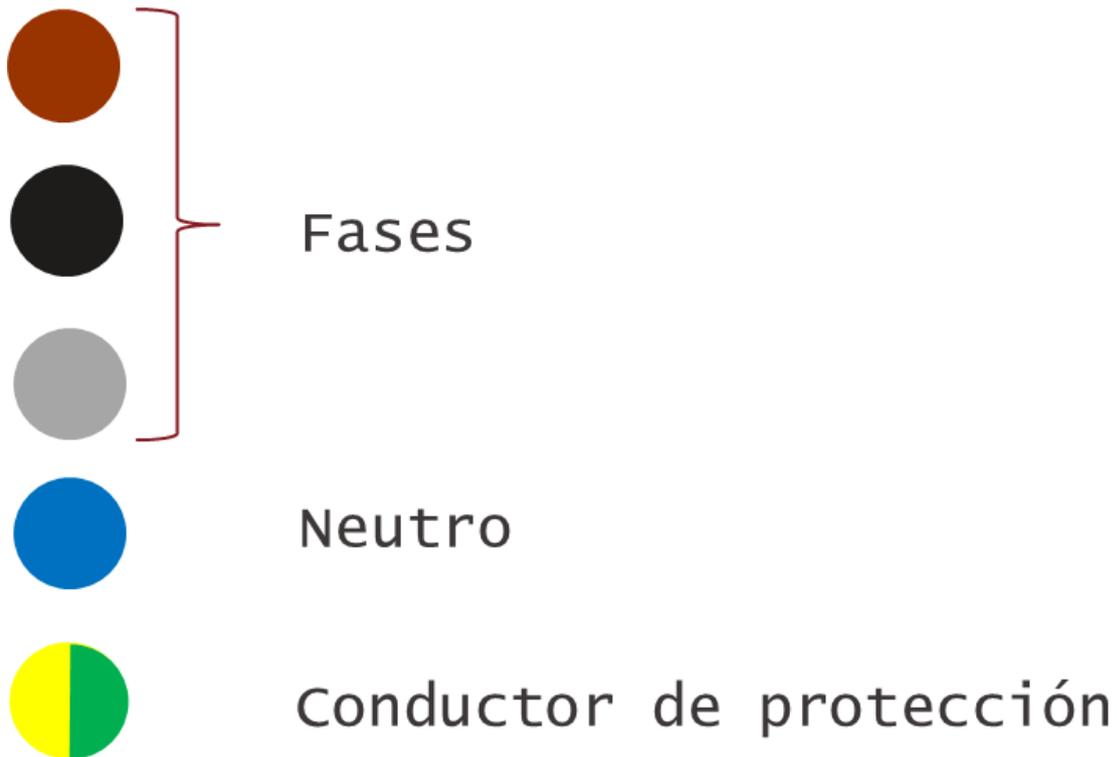
Para reconocer la ruta de evacuación, se ha provisto de un alumbrado de evacuación formado por 7 letreros iluminados que indican de manera inequívoca la ruta que se debe seguir en la planta baja para evacuar en el menor tiempo posible el edificio. En este caso, el alumbrado de evacuación garantizará una iluminancia horizontal mínima de 5 lux y una relación entre la iluminancia máxima y mínima menor de 40. El tipo de lámpara, potencia y grado de protección será similar a los anteriores.

En la planta sótano, el alumbrado ambiente o antipánico lo formarán 15 lámparas de características similares a las de la planta baja, y se empleará un único letrero iluminado para marcar la ruta de evacuación; mientras que en la planta alta habrá 8 lámparas que conformarán el alumbrado ambiente o antipánico, y 6 letreros de evacuación.

Se dispondrá también de al menos 3 circuitos de alumbrado para las zonas de público, con las protecciones pertinentes en cada uno ellos y en el resto de líneas que alimentan a los diferentes componentes de la instalación.

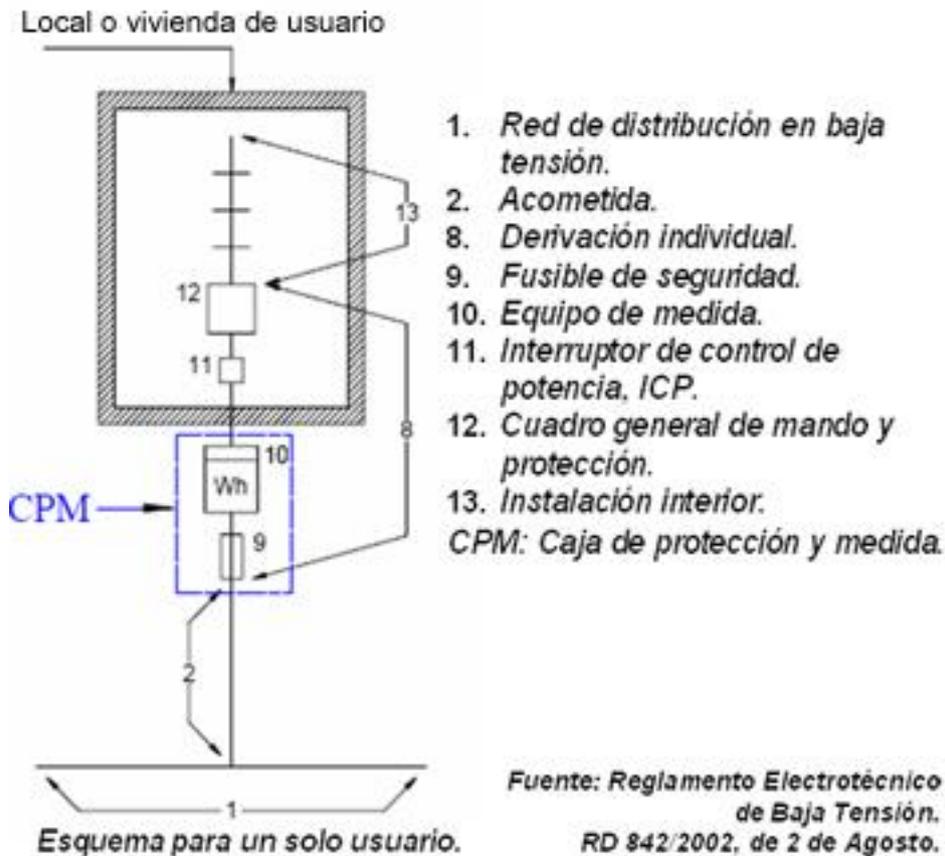
Las cargas correspondientes a la iluminación están debidamente justificadas en la Memoria Técnica y de Cálculo Eléctrico. La ubicación y características de cada luminaria, así como la ruta de evacuación, puede verse en los planos anexos que acompañan a la memoria.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos:



Los conductores de **fase** se identificarán por los colores marrón o negro. Sólo cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, se utilizará también el color gris.

La instalación eléctrica del edificio parte de la Caja General de Protección y Medida ubicada en las inmediaciones del CT existente en la parcela objeto de intervención. Desde este punto, la derivación individual discurre enterrada bajo tubo hasta penetrar en el edificio y llegar al Cuadro General de Mando y Protección, ubicado cerca de la entrada del edificio. Desde este CGMP parten las diferentes líneas que alimentan todos los circuitos y los restantes subcuadros de la instalación.



Todos los conductores pertenecientes a circuitos interiores serán unipolares, de cobre, e irán instalados bajo tubo en montaje superficial o empotrados en obra (B1). Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los cuadros secundarios.

El edificio está compuesto por tres plantas (planta alta, planta baja y sótano). Cada una tendrá su propio cuadro eléctrico. En la planta baja se ubicará el Cuadro General de Mando y Protección, el cual se encuentra a la entrada del edificio, tras la zona de administración. De este cuadro parten diecinueve líneas. De estas diecinueve, una va al Subcuadro General de Mando y Protección de Planta Alta y otro al Subcuadro General de Mando y Protección de Planta Baja. Estas dos líneas se protegen con dos interruptores magnetotérmicos cada una, uno al principio de la línea y otro al final.

Cada una de las diecisiete líneas restantes que parten del Cuadro General de Mando y Protección están protegidas contra contactos directos con un Interruptor Diferencial bipolar o tetrapolar según sea monofásica o trifásica la línea que está protegiendo. La sensibilidad de dichos Interruptores Diferenciales podrá ser de 30 mA o 300 mA según se requiera.

Cuando se trata de circuitos que protegen motores y equipos operables sólo por personal trabajador especializado y que al mismo tiempo tienen un funcionamiento industrial con desgastes frecuentes en sus elementos, o cuyo motor se emplaza en un cuarto de máquinas sólo accesible por personal técnico de mantenimiento especializado; como es el caso de los aparatos de climatización, bombeo de Agua Caliente Sanitaria o bombeo de biomasa entre otros; se tomará la sensibilidad más baja permitida (300 mA) para evitar que se produzcan cortes no deseados en el circuito debido a una mayor sensibilidad del interruptor. Para el resto de elementos, la sensibilidad será de 30 mA.

De las diecisiete líneas que parten del CGMP y no van a otros subcuadros secundarios, siete de ellas se subdividen a su vez, quedando finalmente veinticinco líneas, cada una de ellas protegidas con un interruptor magnetotérmico bipolar o tetrapolar según se requiera. Además, la línea de alumbrado exterior contará con un interruptor horario, el cual se podrá configurar para cerrar el circuito en la franja de tiempo deseada de forma autónoma.

La derivación individual estará protegida por un interruptor general automático tetrapolar de intensidad nominal 200 A. Además, la instalación constará de protección contra sobretensiones y dos contactores enclavados para dar paso o interrumpir el acoplamiento del grupo electrógeno con la instalación interior. Uno de los contactores se situará al final de la derivación individual, y el otro en la línea que parte del grupo electrógeno y va a los circuitos interiores. Es muy importante asegurar un correcto enclavamiento entre estos dos contactores para impedir que el grupo electrógeno pueda acoplarse a la instalación interior sin haber interrumpido el suministro eléctrico por su acometida general.

A continuación, se muestra de forma desglosada la demanda de potencias del Cuadro General de Mando y Protección, así como todas las líneas que parten del mismo, con sus correspondientes protecciones. El cálculo detallado de las mismas queda recogido en la Memoria de Cálculo.

• **Cuadro General de Mando y Protección.**

Puerta Automática	1.000	W
Torno de acceso	1.000	W
Deshumectadora	20.100	W
Climatizador Gimnasio	15.000	W
Varios climatizadores	10.910	W
Ventiladores	1.000	W
Ascensor	5.000	W
2 x Bombeo Biomasa	2.200	W
Caldera Biomasa	4.300	W
3 x Bomba Piscina Grande	6.600	W
3 x Bomba Piscina Pequeña	2.400	W
2 x Bomba Unidad de Tratamiento de Aire (UTA)	3.000	W
2 x Bomba Ida Agua Caliente Sanitaria (ACS)	6.000	W
2 x Bomba Retorno Agua Caliente Sanitaria (ACS)	4.400	W
Grupo de Presión	5.500	W
Bomba Jockey	3.000	W
2 x Bomba Agua Fría Sanitaria (AFS)	15.000	W
2 x Usos Varios Sótano	8.000	W
Maquinaria Control Depuración Agua	1.000	W
2 x Usos Varios Gimnasio	5.000	W
4 x Usos Varios Planta Baja	11.000	W
2 x Saunas	12.000	W
2 x Jacuzzis	12.000	W
<b>TOTAL</b>	<b>155.410</b>	<b>W</b>

<b>Potencia Instalada Fuerza (W)</b>	<b>155.410</b>	<b>W</b>
<b>Potencia Instalada Alumbrado (W)</b>	<b>12.000</b>	<b>W</b>
<b>POTENCIA TOTAL INSTALADA (W)</b>	<b>167.410</b>	<b>W</b>

**Líneas.**

DENOMINACIÓN	Acometida	Deriv. Individual	Grupo Electrónico
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	0,6/1 kV	0,6/1 kV	0,6/1 kV
Longitud (m)	50	50	50
P. Cálculo (W)	135.428	135.428	41.852,5
Material conductor	Aluminio	Cobre	Cobre
Canalización	D1/D2	D1/D2	B1
Material aislamiento	XLPE + Pol	XLPE + Pol	XLPE + Pol
Cable	XZ1 (AS)	XZ1-K (AS)	RZ1-K (AS+)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 185	4 x 120 + 70	4 x 25 + 16
Diámetro tubo (mm)	180	160	50

DENOMINACIÓN	U.V. Planta Baja 1	U.V. Recep + Fisio	U.V. Vestuarios 1
Tensión (V)	230	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	15,0	35,0
P. Cálculo (W)	4.400	3.000	2.500
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 4	2 x 4 + 4	2 x 4 + 4
Diámetro tubo (mm)	20	25	25

DENOMINACIÓN	U.V. Planta Baja 2	U.V. Vestuarios 2	Piscina y Sala Poli
Tensión (V)	230	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	40,0	40,0
P. Cálculo (W)	4.400	2.500	3.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 4	2 x 4 + 4	2 x 4 + 4
Diámetro tubo (mm)	20	25	25

DENOMINACIÓN	Entrada y Recep	Puerta Automática	Torno Acceso
Tensión (V)	230	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	10,0	10,0
P. Cálculo (W)	2.000	1.000	1.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 2,5	2 x 1,5 + 1,5	2 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	16	20	20

DENOMINACIÓN	SPA y Jacuzzis	SPA 1	SPA 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	35,0	40,0
P. Cálculo (W)	12.000	6.000	6.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm2)	4 x 4	4 x 4 + 4	4 x 4 + 4
Diámetro tubo (mm)	25	25	25

DENOMINACIÓN	Saunas	Sauna 1	Sauna 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	20,0	30,0
P. Cálculo (W)	12.000	6.000	6.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm2)	4 x 4	4 x 4 + 4	4 x 4 + 4
Diámetro tubo (mm)	25	25	25

DENOMINACIÓN	Clima Piscina	Clima Gimnasio	Climas Trifásicos
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	15,0	40,0	0,3
P. Cálculo (W)	20.100	15.000	10.370
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm2)	4 x 10 + 10	4 x 10 + 10	4 x 4
Diámetro tubo (mm)	32	32	25

DENOMINACIÓN	Clima Recepción	Clima Distribuidor	Clima Sala Poli
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	10,0	15,0	35,0
P. Cálculo (W)	1.710	4.550	4.110
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm2)	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Climas Monof	Clima Fisisio	Ventilación Vest
Tensión (V)	230	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	10,0	50,0
P. Cálculo (W)	1.540	540	1.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 1,5	2 x 1,5 + 1,5	2 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	16	16	16

DENOMINACIÓN	Ascensor	Alumbrado Vest. 1	Alumbrado Vest. 2
Tensión (V)	400	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	15,0	70,0	60,0
P. Cálculo (W)	6.500	1.000	1.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 1,5 + 1,5	2 x 2,5 + 2,5	2 x 2,5 + 2,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Alumbrado Vest. 3	Alumbrado Pisc. 1	Alumbrado Pisc. 2
Tensión (V)	230	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	60,0	80,0	80,0
P. Cálculo (W)	1.000	1.000	1.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 2,5 + 2,5	2 x 2,5 + 2,5	2 x 2,5 + 2,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Alumbrado Pisc. 3	Alumbrado Exterior	Subcuadro P.S.
Tensión (V)	230	230	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	0,6/1 kV
Longitud (m)	80,0	100,0	40
P. Cálculo (W)	1.000	1.000	38.040,0
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	XLPE + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	RZ1-K (AS+)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 2,5 + 2,5	2 x 4 + 4	4 x 25 + 16
Diámetro tubo (mm)	20	20	50

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>Subcuadro P.A.</b>		
Tensión (V)	230		
Nivel de aislamiento	0,6/1 kV		
Longitud (m)	20		
P. Cálculo (W)	8.000,0		
Material conductor	Cobre		
Canalización	B1		
Material aislamiento	XLPE + Pol		
Cable	RZ1-K (AS+)		
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 10 + 10		
Diámetro tubo (mm)	32		

## Protecciones

DENOMINACIÓN	Diferencial		Magnetotérmico	
		I. Nominal (A)	Sensibilidad (mA)	I. Nominal (A)
U.V. Planta Baja 1	bipolar	40	30	
U.V. Recep + Fisio				bipolar 16
U.V. Vestuarios 1				bipolar 16
U.V. Planta Baja 2	bipolar	40	30	
U.V. Vestuarios 2				bipolar 16
Piscina y Sala Poli				bipolar 16
Entrada y Recep	bipolar	25	30	
Puerta Automática				bipolar 10
Torno Acceso				bipolar 10
SPA y Jacuzzis	tetrapolar	25	30	
SPA 1				tetrapolar 20
SPA 2				tetrapolar 20
Saunas	tetrapolar	25	30	
Sauna 1				tetrapolar 20
Sauna 2				tetrapolar 20
Clima Piscina	tetrapolar	40	300	tetrapolar 35
Clima Gimnasio	tetrapolar	25	300	tetrapolar 35
Climas Trifásicos	tetrapolar	25	300	
Clima Recepción				tetrapolar 10
Clima Distribuidor				tetrapolar 10
Clima Sala Poli				tetrapolar 10
Climas Monof	bipolar	25	300	
Clima Fisio				bipolar 10
Ventilación Vest				bipolar 10
Ascensor	tetrapolar	25	30	tetrapolar 10
Alumbrado Vest. 1	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Vest. 2	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Vest. 3	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Pisc. 1	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Pisc. 2	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Pisc. 3	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Exterior	bipolar	25	30	bipolar 20
Subcuadro P.S.				tetrapolar 2 x 80
Subcuadro P.A.				bipolar 2 x 40

- **Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano.**

En la planta sótano se ubicará el Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano, el cual se encuentra en la proximidad de las escaleras que dan acceso al sótano. A su vez, encontraremos otros dos subcuadros más en la planta sótano. Del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano parten siete líneas. Una de ellas va al Subcuadro de la Sala de Caldera y otra al Subcuadro de Depuración. Estas dos líneas se protegen con dos interruptores magnetotérmicos cada una, uno al principio de la línea y otro al final.

Cada una de las cinco líneas restantes que parten del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano están protegidas contra contactos directos con un Interruptor Diferencial bipolar o tetrapolar según sea monofásica o trifásica la línea que está protegiendo. La sensibilidad de dichos Interruptores Diferenciales podrá ser de 30 mA o 300 mA según se requiera. En este caso, dado que el sótano albergará todas las instalaciones de depuración y adecuación del agua, bombeo, etc. y no será accesible por los usuarios, la mayoría de Interruptores Diferenciales serán de sensibilidad 300 mA.

Las cinco líneas que parten del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano se subdividen a su vez, quedando finalmente doce líneas, cada una de ellas protegidas con un interruptor magnetotérmico bipolar o tetrapolar según se requiera.

A continuación, se muestra de forma desglosada la demanda de potencias del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano, así como todas las líneas que parten del mismo, con sus correspondientes protecciones. El cálculo detallado de las mismas queda recogido en la Memoria de Cálculo.

Usos Varios Sótano 1	4.000	W
Usos Varios Sótano 2	4.000	W
Grupo de Presión	5.500	W
Bomba Jockey	3.000	W
Bomba Agua Fría Sanitaria 1 (AFS1)	7.500	W
Bomba Agua Fría Sanitaria 2 (AFS2)	7.500	W
Bomba Agua Caliente Sanitaria Ida 1 (ACS Ida 1)	3.000	W
Bomba Agua Caliente Sanitaria Ida 2 (ACS Ida 2)	3.000	W
Bomba Agua Caliente Sanitaria Retorno 1 (ACS Ret 1)	2.200	W
Bomba Agua Caliente Sanitaria Retorno 2 (ACS Ret 2)	2.200	W
Alumbrado Sótano 1	1.000	W
Alumbrado Sótano 1	1.000	W
Sala de Caldera	6.500	W
Depuración	13.000	W
<b>TOTAL</b>	<b>63.400</b>	<b>W</b>

<b>Potencia Instalada Fuerza (W)</b>	<b>61.400</b>	<b>W</b>
<b>Potencia Instalada Alumbrado (W)</b>	<b>2.000</b>	<b>W</b>

### Líneas.

DENOMINACIÓN	U.V. Sótano	U.V. Sótano 1	U.V. Sótano 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	20,0	20,0
P. Cálculo (W)	6.400	4.000	4.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 1,5	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Contra Incendios	Grupo de Presión	Bomba Jockey
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	25,0	25,0
P. Cálculo (W)	9.875	6.875	3.750
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 4	4 x 2,5 + 2,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Agua Fria Sanitaria	AFS 1	AFS 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	5,0	5,0
P. Cálculo (W)	16.875	9.375	9.375
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm2)	4 x 10	4 x 4 + 4	4 x 4 + 4
Diámetro tubo (mm)	32	25	25

DENOMINACIÓN	Bombeo ACS	ACS Ida 1	ACS Ida 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	10,0	10,0
P. Cálculo (W)	11.150	3.750	3.750
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm2)	4 x 4	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	ACS Retorno 1	ACS Retorno 2	Alumbrado Sótano
Tensión (V)	400	400	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	10,0	10,0	0,3
P. Cálculo (W)	2.750	2.750	2.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm2)	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5	2 x 2,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Alumb. Sótano 1	Alumb. Sótano 2	Subcuadro Caldera
Tensión (V)	230	230	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	0,6/1 kV
Longitud (m)	65,0	75,0	10
P. Cálculo (W)	1.000	1.000	6.775,0
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	XLPE + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	RZ1-K (AS+)
Sección (mm2)	2 x 2,5 + 2,5	2 x 2,5 + 2,5	4 x 2,5 + 2,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Subcuadro Depura		
Tensión (V)	400		
Nivel de aislamiento	0,6/1 kV		
Longitud (m)	5		
P. Cálculo (W)	13.550,0		
Material conductor	Cobre		
Canalización	B1		
Material aislamiento	XLPE + Pol		
Cable	RZ1-K (AS+)		
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 4 + 4		
Diámetro tubo (mm)	25		

## Protecciones

DENOMINACIÓN	Diferencial			Magnetotérmico	
		I. Nominal (A)	Sensibilidad (mA)		I. Nominal (A)
U.V. Sótano	tetrapolar	25	30		
U.V. Sótano 1				tetrapolar	10
U.V. Sótano 2				tetrapolar	10
Contra Incendios	tetrapolar	25	300		
Grupo de Presión				tetrapolar	16
Bomba Jockey				tetrapolar	10
Agua Fria Sanitaria	tetrapolar	63	300		
AFS 1				tetrapolar	20
AFS 2				tetrapolar	20
Bombeo ACS	tetrapolar	25	300		
ACS Ida 1				tetrapolar	10
ACS Ida 2				tetrapolar	10
ACS Retorno 1				tetrapolar	10
ACS Retorno 2				tetrapolar	10
Alumbrado Sótano	bipolar	25	30		
Alumb. Sótano 1				bipolar	10
Alumb. Sótano 2				bipolar	10
Subcuadro Caldera				tetrapolar	2 x 20
Subcuadro Depura				tetrapolar	2 x 25

- **Subcuadro Sala Caldera.**

Del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano parte una línea trifásica protegida con dos interruptores magnetotérmicos, uno al principio de la línea y otro al final, la cual alimenta el Subcuadro de la Sala de Caldera. Este subcuadro se encuentra en la sala de caldera, y del mismo parte solamente una línea trifásica protegida con un Interruptor Diferencial tetrapolar de sensibilidad 300 mA, la cual se subdivide en tres líneas trifásicas, cada una de ellas protegidas con un interruptor magnetotérmico tetrapolar.

A continuación, se muestra de forma desglosada la demanda de potencias del Subcuadro Sala Caldera, así como todas las líneas que parten del mismo, con sus correspondientes protecciones. El cálculo detallado de las mismas queda recogido en la Memoria de Cálculo.

Bomba Biomasa 1	1.100	W
Bomba Biomasa 2	1.100	W
Caldera Biomasa	4.300	W
<b>TOTAL</b>	<b>6.500</b>	<b>W</b>

<b>Potencia Instalada Fuerza (W)</b>	<b>6.500</b>	<b>W</b>
--------------------------------------	--------------	----------

### Líneas.

DENOMINACIÓN	Inst. Biomasa	Bomba Biomasa 1	Bomba Biomasa 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	5,0	5,0
P. Cálculo (W)	6.775	1.375	1.375
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 2,5	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Caldera Biomasa		
Tensión (V)	400		
Nivel de aislamiento	450/750 V		
Longitud (m)	10,0		
P. Cálculo (W)	4.300		
Material conductor	Cobre		
Canalización	B1		
Material aislamiento	PVC + Pol		
Cable	H07Z1-K (AS)		
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 1,5 + 1,5		
Diámetro tubo (mm)	20		

## Protecciones

DENOMINACIÓN	Diferencial			Magnetotérmico	
		I. Nominal (A)	Sensibilidad (mA)		I. Nominal (A)
Inst. Biomasa	tetrapolar	25	300		
Bomba Biomasa 1				tetrapolar	10
Bomba Biomasa 2				tetrapolar	10
Caldera Biomasa				tetrapolar	10

- **Subcuadro Depuración**

Del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Sótano parte una línea trifásica protegida con dos interruptores magnetotérmicos, uno al principio de la línea y otro al final, la cual alimenta el Subcuadro de Depuración. Este subcuadro se encuentra en la sala de instalaciones de la planta baja, y del mismo parten tres líneas, cada una protegida con un Interruptor Diferencial bipolar o tetrapolar según se requiera, y de sensibilidad 300 mA. Tres de estas líneas se subdividen, quedando como resultado nueve, cada una de ellas protegidas con un interruptor magnetotérmico.

A continuación, se muestra de forma desglosada la demanda de potencias del Subcuadro Depuración, así como todas las líneas que parten del mismo, con sus correspondientes protecciones. El cálculo detallado de las mismas queda recogido en la Memoria de Cálculo.

Bombeo Piscina Grande 1	2.200	W
Bombeo Piscina Grande 2	2.200	W
Bombeo Piscina Grande 3	2.200	W
Control	1.000	W
Bombeo Piscina Pequeña 1	800	W
Bombeo Piscina Pequeña 2	800	W
Bombeo Piscina Pequeña 3	800	W
Bombeo Unidad de Tratamiento de Aire 1 (UTA1)	1.500	W
Bombeo Unidad de Tratamiento de Aire 2 (UTA2)	1.500	W

---

**TOTAL** **13.000** **W**

<b>Potencia Instalada Fuerza (W)</b>	<b>13.000</b>	<b>W</b>
--------------------------------------	---------------	----------

### Líneas.

DENOMINACIÓN	Bombeo PG	Bombeo PG 1	Bombeo PG 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	20,0	20,0
P. Cálculo (W)	7.150	2.750	2.750
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 1,5	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Bombeo PG 3	Control Depura	Bombeo PP
Tensión (V)	400	230	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	20,0	5,0	0,3
P. Cálculo (W)	2.750	1.000	2.600
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 1,5 + 1,5	2 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	16	20

DENOMINACIÓN	Bombeo PP 1	Bombeo PP 2	Bombeo PP 3
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	15,0	15,0	15,0
P. Cálculo (W)	1.000	1.000	1.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Bombeo UTA	Bombeo UTA 1	Bombeo UTA 2
Tensión (V)	400	400	400
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	25,0	25,0
P. Cálculo (W)	3.375	1.875	1.875
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	4 x 1,5	4 x 1,5 + 1,5	4 x 1,5 + 1,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

## Protecciones

DENOMINACIÓN	Diferencial			Magnetotérmico	
		I. Nominal (A)	Sensibilidad (mA)		I. Nominal (A)
Bombeo PG	tetrapolar	25	300		
Bombeo PG 1				tetrapolar	10
Bombeo PG 2				tetrapolar	10
Bombeo PG 3				tetrapolar	10
Control Depura	bipolar	25	300	bipolar	10
Bombeo PP	tetrapolar	25	300		
Bombeo PP 1				tetrapolar	10
Bombeo PP 2				tetrapolar	10
Bombeo PP 3				tetrapolar	10
Bombeo UTA	tetrapolar	25	300		
Bombeo UTA 1				tetrapolar	10
Bombeo UTA 2				tetrapolar	10

- **Subcuadro General de Mando y Protección Planta Alta.**

Del Subcuadro General de Mando y Protección parte una línea monofásica protegida con dos interruptores magnetotérmicos bipolares, uno al principio de la línea y otro al final, la cual alimenta el Subcuadro General de Mando y Protección Planta Alta.

En la planta alta se ubicará el Subcuadro General de Mando y Protección Planta Alta, el cual se encuentra en la proximidad de las escaleras que dan acceso a la planta alta, junto al ascensor. Del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Alta parten cuatro líneas monofásicas. Todas ellas están protegidas contra contactos directos con un Interruptor Diferencial bipolar. La sensibilidad de dichos Interruptores Diferenciales será de 30 mA.

Una de estas cuatro líneas que parten del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Alta se subdivide en dos, quedando finalmente cinco líneas monofásicas, cada una de ellas protegidas con un interruptor magnetotérmico bipolar.

A continuación, se muestra de forma desglosada la demanda de potencias del Subcuadro General de Mando y Protección Planta Alta, así como todas las líneas que parten del mismo, con sus correspondientes protecciones. El cálculo detallado de las mismas queda recogido en la Memoria de Cálculo.

Usos Varios Gimnasio 1	2.500	W
Usos Varios Gimnasio 2	2.500	W
Alumbrado Gimnasio 1	1.000	W
Alumbrado Gimnasio 2	1.000	W
Alumbrado Gimnasio 3	1.000	W
<b>TOTAL</b>	<b>8.000</b>	<b>W</b>

<b>Potencia Instalada Fuerza (W)</b>	<b>5.000</b>	<b>W</b>
<b>Potencia Instalada Alumbrado (W)</b>	<b>3.000</b>	<b>W</b>

## Líneas.

DENOMINACIÓN	U.V. Planta Alta	U.V. Gym 1	U.V. Gym 2
Tensión (V)	230	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	0,3	20,0	20,0
P. Cálculo (W)	4.000	2.500	2.500
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 4	2 x 4 + 4	2 x 4 + 4
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

DENOMINACIÓN	Alumbrado Gym 1	Alumbrado Gym 2	Alumbrado Gym 3
Tensión (V)	230	230	230
Nivel de aislamiento	450/750 V	450/750 V	450/750 V
Longitud (m)	50,0	50,0	50,0
P. Cálculo (W)	1.000	1.000	1.000
Material conductor	Cobre	Cobre	Cobre
Canalización	B1	B1	B1
Material aislamiento	PVC + Pol	PVC + Pol	PVC + Pol
Cable	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)	H07Z1-K (AS)
Sección (mm <sup>2</sup> )	2 x 2,5 + 2,5	2 x 2,5 + 2,5	2 x 2,5 + 2,5
Diámetro tubo (mm)	20	20	20

## Protecciones

DENOMINACIÓN	Diferencial		Magnetotérmico	
		I. Nominal (A)	Sensibilidad (mA)	I. Nominal (A)
U.V. Planta Alta	bipolar	40	30	
U.V. Gym 1				bipolar 16
U.V. Gym 2				bipolar 16
Alumbrado Gym 1	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Gym 2	bipolar	25	30	bipolar 10
Alumbrado Gym 3	bipolar	25	30	bipolar 10

Las ubicaciones de los cuadros, subcuadros, luminarias y resto de elementos mencionados, quedan recogidas en los planos anexos correspondientes de Electricidad.

En la correspondiente Memoria de Cálculo Eléctrico se aborda el cálculo detallado de todas las líneas y protecciones, así como la justificación de las cargas eléctricas.

## 6.2. Instalación Solar Térmica.

Dentro del Documento Básico HE Ahorro de energía del Código Técnico de la Edificación, la Sección HE 4 “Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria”, establece en su punto 3.1 “Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina” lo siguiente:

*“La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.*

***Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.”***

Es decir, la biomasa ya es una fuente de energía renovable, por lo que no es necesario incluir instalación solar térmica. En el presente proyecto se prescindirá de instalación solar térmica, y la instalación de biomasa deberá suministrar todo el calor necesario para el calentamiento del agua en solitario aún en las situaciones más desfavorables.

Además, en el mismo punto del DB-HE 4 del CTE se establece que: *“La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente por energía residual procedente equipos de refrigeración, de **deshumectadoras** y del calor residual de combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente, siempre y cuando el aprovechamiento de esta energía residual sea efectiva y útil para el ACS.”*

Dado que en el presente proyecto se incluye una deshumectadora en la sala de piscinas, tenemos otro motivo por el cual no incluir instalación solar térmica.

## 6.3. Instalación de Biomasa.

Será la encargada de garantizar la correcta temperatura del agua, tanto de la red de consumo de Agua Caliente Sanitaria (ACS), como de la red de los diferentes vasos. Se dimensionará con la capacidad suficiente como para cubrir toda la demanda. La caldera de biomasa es la única fuente que garantiza el funcionamiento de toda la instalación.

La elección de combustible de biomasa se propone como medida de ahorro energético a medio y largo plazo, y como solución sostenible con el ecosistema en contrapartida de los combustibles fósiles.

Se dispondrá, por tanto, de una caldera de biomasa de potencia adecuada para realizar este calentamiento en las condiciones requeridas, modelo SMART 150 o equivalente. Suministrada de combustible sólido mediante un tornillo sinfín automático, desde una tolva situada en una estancia adyacente.

La caldera abastecerá un depósito de inercia, modelo Lapesa MV1500 o equivalente, de 1500 litros de capacidad, para lograr una mejora de la eficiencia energética de la propia caldera, disminuyendo de este modo el número de arranques y paradas.

El circuito primario también dispondrá de tres intercambiadores. Uno para la red de Agua Caliente Sanitaria (ACS), otro para la piscina grande, y otro para la piscina pequeña.

La evacuación de los gases de la combustión se realizará mediante conductos de doble capa hasta la cubierta.

Adicionalmente, esta instalación de biomasa tendrá una serie de elementos auxiliares para su correcto funcionamiento, como son válvulas, filtros, aparatos de medida, depósito de expansión y purgadores.

En la correspondiente Memoria Técnica y de Cálculo de Biomasa se aborda la descripción detallada de todos los componentes de la instalación, así como la selección y dimensionado del equipamiento necesario para el correcto funcionamiento de la instalación de biomasa.

El esquema de funcionamiento de esta instalación puede observarse en el plano anexo.

#### **6.4. Instalación de Climatización.**

Según el Reglamento de Instalación Térmicas en los Edificios, se debe contar con un sistema de renovación de aire, que permita la dilución de los contaminantes.

En nuestro caso contaremos con un equipo Deshumidificador modelo Dresy 254 o equivalente, con recuperador entálpico incorporado para el 100% del caudal de la máquina, además de sistema Free-Cooling. Contará con un sistema de filtración de aire incorporado.

Para el resto de las dependencias, se dispondrán de diferentes sistemas según la casuística.

- Para la sala de fisioterapia, se dispondrá de un sistema tipo Split, cuya unidad exterior se colocará en cubierta.
- Tanto la zona de recepción, como la sala polivalente situada en planta baja, próxima a los jacuzzis, contará con un sistema del tipo cassette, y unidad exterior en cubierta.
- Para el resto de zonas comunes, se dispone en el pasillo de un equipo de climatización con bomba de calor, cuya unidad interior se encargará de distribuir el aire climatizado mediante conductos, tanto en la impulsión como en el retorno, a través de rejillas dispuestas repartidas por toda su superficie.

Se han previsto, además, sistemas de renovación de aire para la sala polivalente en planta alta.

En los diferentes baños, se disponen sistemas para la extracción de aire.

#### **6.5. Instalación de Depuración y Adecuación.**

Se trata de un sistema de recirculación permanente de agua, de manera que se garantice la recirculación total del volumen contenido en ambos vasos en pocas horas.

Las piscinas serán desbordantes, conectadas a rejillas perimetrales, que recogen los excedentes de agua de los vasos, y son reconducidos por gravedad hasta el vaso de compensación. Los vasos de compensación conectarán directamente con las bombas, para mandar de nuevo el agua a la piscina, pasando previamente por los filtros que sea necesario, así como por los intercambiadores de la instalación de biomasa para climatizar el agua.

#### **6.6. Fontanería.**

La red de fontanería debe ser capaz de abastecer con la presión suficiente a los diferentes puntos de consumo, empleando para ello bombas si fuera preciso, como en el caso del Agua Fría Sanitaria, Agua Caliente Sanitaria y jacuzzis.

## 7. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

### 1.- PRESUPUESTO DE OBRAS POR CONTRATA

C01	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN .....	84.429,31
C02	INSTALACIÓN DE BIOMASA .....	41.009,16

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL**  
**125.438,47**

13,00% Gastos generales .....	16.307,00
6,00% Beneficio industrial .....	7.526,31

SUMA DE G.G. y B.I.....	23.833,31
21,00% I.V.A. ....	31.347,07

**TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA.....180.618,85**

Asciende el presupuesto por contrata (IVA INCLUIDO), a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA MIL SEISCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

### 2.- HONORARIOS FACULTATIVOS

Redacción de proyecto.....	5.268,42
Dirección de obra .....	2.257,89

SUMA HONORARIOS.....	7.526,31
21,00% I.V.A. ....	1.580,53

**TOTAL HONORARIOS CON IVA.....9.106,84**

Asciende el presupuesto de honorarios (IVA INCLUIDO), a la expresada cantidad de NUEVE MIL CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

**3.- PRESUPUESTO TOTAL (OBRA + HONORARIOS FACULTATIVOS)**

---

Presupuesto Contrata ..... 180.618,85

Honorarios facultativos..... 9.106,84

**TOTAL PRESUPUESTO CON IVA.....189.725,69**

Asciende el PRESUPUESTO TOTAL de obras por contrata y honorarios facultativos (IVA INCLUIDO), a la expresada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS VEINTICINCO euros CON SESENTA Y NUEVE céntimos.

, abril de 2021

EL PROYECTISTA

Fdo.- Antonio Muñoz Utrero

## **8. CONCLUSIÓN.**

Con todo lo anterior, se pretende haber dado una idea general del proyecto que se quiere abordar.

En los correspondientes anexos de electricidad y biomasa, se muestra con todo detalle el cálculo de ambas instalaciones para el edificio que nos ocupa.