

RESUMEN PFC

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y CONTRA INCENDIOS NECESARIA PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE UNA RESIDENCIA PARA PERSONAS MAYORES MÁS UN CENTRO DE DÍA

Autor: Sebastià Cladera Soler

Titulación: Ingeniería Técnica Industrial, especialidad Electricidad

Departamento: Ingeniería Eléctrica

Junio de 2008

1. Introducción

El objetivo principal del proyecto es el diseño y el cálculo de la instalación eléctrica y contra incendios de un edificio destinado a residencia para personas mayores más un centro de día, teniendo en cuenta toda la normativa vigente.

El edificio consta de dos plantas, planta baja y planta primera, con una superficie total construida de 6.800 m².

La planta baja del edificio quedará dividida en dos partes, una destinada a centro de día y la otra estará ocupada por los despachos del personal, cocina, aulas de terapia, etc.

En la planta primera habrá las habitaciones (50 habitaciones simples y 5 de dobles) de los residentes, una enfermería y un comedor.

El suministro de energía eléctrica a nuestro edificio se realizará a través de un centro de transformación de abonado de MT/BT, el cual se ha sobredimensionado para posibles ampliaciones.

La instalación eléctrica se ha dividido en dos partes, la de Media Tensión, refiriéndose al Centro de Transformación, y la de Baja tensión, que tendrá su punto de origen en el devanado secundario del transformador.

Para poder realizar los cálculos eléctricos, con el fin de determinar tanto la potencia del transformador como las secciones de las líneas, se

ha realizado una previsión de potencias, contando todos los consumos eléctricos que tendrá el edificio.

A la hora de determinar la iluminación más adecuada para cada tipo de trabajo, se ha realizado un estudio luminotécnico, en el cual, se han realizado los cálculos correspondientes para saber el número y el tipo de luminarias a instalar.

La instalación contra incendios se ha realizado teniendo presente, en todo momento, el Documento Básico SI, seguridad en caso de incendio, del Código Técnico de la Edificación.

La instalación contra incendios consta de equipos de extinción portátiles (extintores), bocas de incendio equipadas, un sistema de extinción automático, hidrantes exteriores y un sistema de detección y alarma de incendio.

Finalmente se ha realizado un pliego de condiciones técnicas, a tener en cuenta a la hora de realizar las instalaciones, y un estudio básico de seguridad y salud.

2. Objeto del proyecto

El objeto del proyecto es definir, de acuerdo con la normativa vigente, la instalación eléctrica y contra incendios, del edificio destinado a residencia para personas mayores más un centro de día y obtener todas las autorizaciones administrativas necesarias, tanto de la compañía

suministradora como de la “Conselleria de Comerç, indústria y Energia de les Illes Balears”, para la puesta en servicio de dichas instalaciones.

Las instalaciones de alumbrado y distribución de la energía eléctrica que se realizan en este proyecto, se han diseñado teniendo en cuenta la funcionalidad, de manera que estas sean flexibles en previsión de posibles ampliaciones.

También se ha tenido en cuenta, que en caso de un posible fallo en la instalación, este pueda ser detectado fácilmente y permita una actuación rápida por parte del personal autorizado. Esto será posible porque la distribución eléctrica interior se ha sectorizado, es decir, se han instalado subcuadros en diferentes zonas del edificio, los cuales contendrán los dispositivos de mando y protección para los diferentes circuitos, tanto de alumbrado como de usos varios, de la zona que abarcan, haciendo así más fácil la tarea de detectar el circuito que da el problema.

En la instalación de alumbrado se ha tenido muy presente la eficiencia energética, tal y como nos indica el Documento Básico HE 3 del Código Técnico de la Edificación. Para cumplir con este requisito, tener una instalación de iluminación eficiente, se han utilizado lámparas de bajo consumo, en concreto fluorescentes compactos. Este tipo de lámpara nos proporciona con menos consumo eléctrico el mismo flujo de luz que las lámparas tradicionales conocidas como incandescentes e incandescentes halógenas. Además, se aprovechará la luz natural para hacer aún más eficiente la instalación de alumbrado.

En cuanto a criterios medioambientales, cabe destacar que tanto los conductores como las canalizaciones son libres en halógenos y por tanto, no contaminantes para el medio ambiente.

3. Situación y descripción del edificio

La residencia para personas mayores más el centro de día, cuyo nombre es “Llar d’ancians Sa Graduada” **será privada**, y se construirá en el municipio de Sa Pobla, Illes Balears, concretamente en la Ronda Sud, tal y como se puede observar en los planos de situación que acompañan al proyecto.

La parcela donde se construirá el edificio figura con el número catastral 1359248. Esta carece y está aislada de otras construcciones.

Tal y como se ha comentado en el resumen, el edificio consta de dos plantas, planta baja y planta primera.

En la planta baja, concretamente en el Ala “A” de la residencia, estará ubicado el centro de día, con una capacidad para 30 personas.

El centro de día cuenta con las siguientes instalaciones:

- Un aula de Terapia Ocupacional.
- Un aula de Fisioterapia.
- Una sala de estar.
- Una consulta médica.
- Dos baños geriátricos.
- Aseos y vestuarios.

A parte del centro de día, en la planta baja del edificio se encuentran las siguientes dependencias:

- Recepción.
- Cafetería.
- Farmacia.
- Despachos médicos, de asistentes sociales, de podólogos, psicólogos, dirección, etc.
- Sala de curas.
- Aula de motricidad.
- Aula de terapia ocupacional.
- Capilla.
- Sala de estar y de lectura.
- Comedores.
- Cocina.
- Lavandería.
- Tanatorio.
- Cuarto de instalaciones.
- Diferentes almacenes.

En la primera planta se encuentran las habitaciones de los residentes:

- 50 habitaciones individuales.
- 5 habitaciones simples.

A demás de las habitaciones, en la primera planta también hay:

- Una enfermería.
- Dos salas de visita.
- Un comedor.
- Baños geriátricos (uno en cada ala).
- Aseos.

Como se puede apreciar, la residencia cuenta con unas buenas instalaciones para atender a todas las necesidades que puedan tener las personas residentes. A demás de unas buenas instalaciones, tendrá un gran número de personal competente, para atender a dichas necesidades.

Para una mejor definición del edificio, sus zonas y fisonomía, se pueden observar los planos adjuntos al proyecto.

4. Descripción de la instalación eléctrica

El edificio cuenta con un centro de transformación propio, ya que el abonado comprará la energía eléctrica en media tensión.

Este centro de transformación ha sido diseñado para poder alimentar a todas las cargas del edificio y para atender a posibles ampliaciones.

El centro de transformación estará compuesto por:

- 2 Celdas de entrada/salida de línea de media tensión.
- 1 Celda de seccionamiento, la cual separa la instalación de la compañía de la del abonado.
- 1 Celda de protección del transformador, a través de fusibles y un relé que permite, a parte de la protección contra cortocircuitos, una protección contra sobrecargas.
- 1 Celda de Medida.
- 1 Transformador de 800 kVA.
- 1 Cuadro de Baja Tensión.

Debido al uso del edificio, local de pública concurrencia, se dispondrá de un grupo electrógeno para que, en caso de un fallo de suministro, se puedan alimentar las cargas básicas, como por ejemplo, circuitos de alumbrado, ascensores, sistemas de protección contra incendios, etc.

La instalación eléctrica en Baja Tensión, tendrá su punto de origen en el devanado secundario del transformador, donde este alimentará al cuadro de baja tensión situado en el centro de transformación.

Del cuadro de baja tensión saldrá la línea principal que alimentará al cuadro general del edificio, donde del cual saldrán las diferentes líneas que alimentaran a los cuadros de planta y al cuadro de instalaciones.

Con el fin de sectorizar al máximo la instalación, para así poder detectar los fallos más fácilmente, se han instalado subcuadros en diferentes zonas del edificio. Estos subcuadros alimentarán a los distintos circuitos de alumbrado y usos varios de cada zona del edificio.

En dependencias cuyo consumo eléctrico es muy grande, como por ejemplo, la cocina, la lavandería o la cafetería, se ha instalado un único cuadro eléctrico para alimentar a todas sus cargas.

5. Cálculos Eléctricos

El punto más importante para poder dimensionar tanto las líneas como el transformador es hacer una previsión de potencias.

En la previsión de potencias se tienen en cuenta todos los consumos que habrá en el edificio. Esta potencia será la potencia instalada, a la cual se le multiplicará un coeficiente de simultaneidad, ya que no todos los consumos estarán conectados a la vez.

El resultado de multiplicar la potencia instalada por el coeficiente de simultaneidad se le conoce como potencia de cálculo, con la cual realizaremos los cálculos para dimensionar el transformador y las líneas de alimentación a los diferentes consumos.

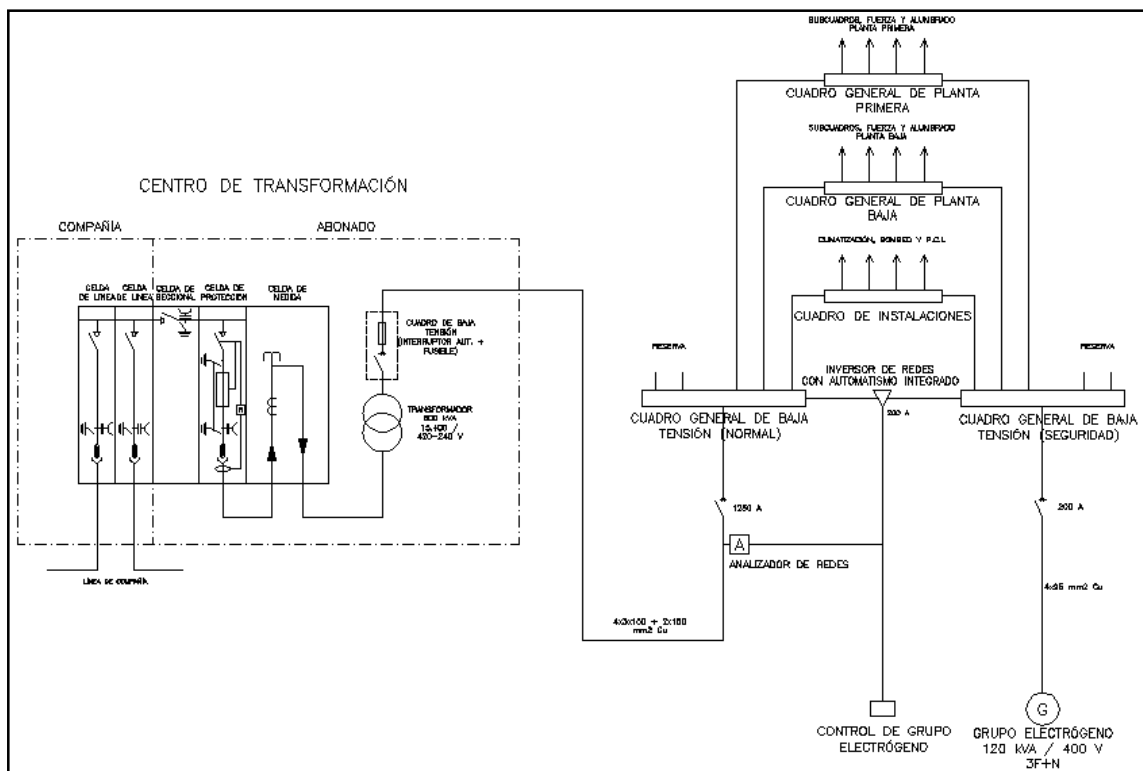
La potencia instalada del edificio es de 614 kW y la potencia de cálculo es de 534 kW.

Cálculo de la potencia del transformador:

Para calcular la potencia del transformador se ha utilizado la siguiente expresión:

$$S[kVA] = \frac{P_{\text{cálculo}}[kW]}{\cos \varphi}$$

El factor de potencia de la instalación ($\cos \varphi$) rondará los 0,9, ya que, tanto las lámparas de descarga como los motores, llevan incorporado un equipo de mejora del factor de potencia, con lo



Esquema de principio de la instalación eléctrica

cual no hará falta instalar una batería de condensadores para este fin.

Calculo de la sección de los conductores:

El cálculo y el diseño de los conductores de la instalación en baja tensión se han realizado siguiendo los siguientes criterios:

- Caída de tensión
- Intensidad máxima admisible.

Para cumplir el criterio de caída de tensión, se han tenido en cuenta que la caída de tensión entre el origen de la instalación (devanado de baja tensión del transformador) y cualquier punto de utilización, sea menor de 4,5% de la tensión nominal para alumbrado y del 6,5% para los demás usos, según instrucción ITC-BT-19 apartado 2.2.2.

En el caso del criterio de intensidad máxima admisible, debemos tener que la intensidad nominal que circulará por la línea sea igual o inferior a la intensidad máxima que puede aguantar el conductor, una vez aplicados los

coeficientes reductores, según el tipo de instalación.

Los coeficientes reductores que se pueden aplicar son:

- Por agrupación de cables.
- Por diferente temperatura ambiente.
- Por instalación en locales de riesgo de explosión.

Estos coeficientes se aplicaran, cuando sea necesario, a la intensidad máxima admisible del conductor para una instalación al aire a 40°C (tabla 1, instrucción ITC-BT 19 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión).

6. Alumbrado

Alumbrado interior:

El cálculo de la iluminación interior nos permitirá determinar el tipo y la cantidad de iluminación de cada zona del edificio, y así poder hacer una previsión de potencia más concreta para las líneas de alumbrado.

Una vez conocido el tipo de actividad a desarrollar en el local motivo de estudio se podrá determinar fácilmente el nivel medio de iluminación necesario, deducir el tipo de luminaria más adecuada y la distribución más conveniente.

Una vez resueltos estos aspectos, se tendrán que realizar una serie de cálculos con el objeto de determinar el número de puntos de luz, la potencia de las lámparas y la distribución final de las luminarias.

Para la realización de los cálculos se ha utilizado el programa de cálculo de iluminación interior DIALUX.

Para hacer una instalación de iluminación eficiente se han utilizado luminarias tipo downlight, con lámparas de fluorescencia compacta.

Este tipo de lámpara nos proporciona con menos consumo eléctrico el mismo flujo de luz que las lámparas tradicionales conocidas como incandescentes e incandescentes halógenas.

Alumbrado de emergencia:

Para llevar a cabo los cálculos de alumbrado de emergencia nos hemos adecuado a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT 28.

Según dicha instrucción el alumbrado de emergencia que dispondrá el edificio será el siguiente:

- *Alumbrado de evacuación*, que deberá proporcionar una iluminancia mínima de 1 lux a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales en los recorridos de evacuación y de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- *Alumbrado ambiente o anti-pánico*, que deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 metro. Este deberá poder funcionar, como mínimo, durante una hora.

7. Instalación contra incendios

El objeto de la memoria contra incendios es, describir, justificar y establecer las condiciones de seguridad contra un posible incendio en la edificación, con el fin de reducir las posibilidades de su iniciación, tratar de evitar la pérdida de vidas humanas, reducir las pérdidas materiales y de facilitar las operaciones de extinción

Para diseñar y calcular la instalación contra incendios, nos hemos adecuado a lo dispuesto en el Documento Básico SI, seguridad en caso de incendio, del Código Técnico de la Edificación.

Los puntos que forman la memoria de la instalación contra incendios son los siguientes:

- 1- Compartimentación del edificio en sectores de incendio.
- 2- Resistencia al fuego de la estructura.
- 3- Cálculo de la ocupación.
- 4- Dimensionado de los medios de evacuación.
- 5- Cálculo de los medios de evacuación (puertas, escaleras, pasillos, etc.).
- 6- Señalización de los medios de evacuación.
- 7- Instalaciones de protección contra incendios (extintores, BIE's, hidrantes exteriores, alarma de incendios y extinción automática de incendios).

8. Pliego de condiciones técnicas

El pliego de condiciones técnicas recoge el conjunto de normas que se deben cumplir en la ejecución de las obras o instalaciones de los equipos.

9. Estudio básico de seguridad y salud

El estudio básico de seguridad y salud desarrolla la problemática específica por lo que hace referencia a la Seguridad y Salud de los trabajadores en los trabajos de instalaciones eléctricas que se realizaran en el edificio objeto del proyecto.

En él se establecen las medidas preventivas, a considerar, para poder evitar un posible accidente, las protecciones individuales, de uso obligatorio, que llevarán los trabajadores para realizar los

trabajos y como se actuará en caso de que se produzca un accidente.

10. Presupuesto

A continuación se detallan las principales partidas del presupuesto:

TOTAL PRESUPUESTO	
MEDIA TENSIÓN	56.213,00 €
BAJA TENSIÓN	93.998,77 €
ALUMBRADO	180.470,75 €
USOS VARIOS	39.511,36 €
GRUPO ELECTRÓGENO Y SAI	28.624,00 €
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS	18.223,46 €
REALIZACIÓN DEL PROYECTO	7.560 €
TOTAL PRESUPUESTO	424.601,34 €

El precio de las partidas incluye el suministro y montaje del material.

11. Conclusiones

En la realización de este proyecto se han cumplido los requisitos previstos en cuanto al diseño de unas instalaciones funcionales, eficientes e intentando, en lo mayor posible, que sean respetuosas con el medio ambiente, instalando materiales con eficiencia energética elevada.

12. Referencias Bibliográficas

A. J. CONEJO, J. M. ARROYO, F. MILANO, N. ALGUACIL, J.L. POLO, R. GARCIA BERTRAND, J. CONTRERAS, A. CLAMAGIRAND, L. LÓPEZ, *Instalaciones Eléctricas*, Mc Graw Hill, 2007.

ALBERTO GUERRERO, *Instalaciones eléctricas en las edificaciones*, Mc Graw Hill, 1992.

A demás de estos libros, todos los reglamentos e instrucciones técnicas que se mencionan en la memoria del proyecto.

13. Páginas Web

- www.ormazabal.com
- www.es.prysmian.com

- www.bjc.es
- www.notifier.es
- www.parsi-pci.com
- www.indal.es
- www.daisalux.com
- www.philips.es
- www.merlingerin.es
- www.voltimum.es