

# Instalación eléctrica de baja tensión y placas solares térmicas del Restaurante La Bota

Francisco Miguel Gómez Sánchez

Ingeniería técnica Industrial, Especialidad Eléctrica

## Resumen

El restaurante objeto del presente proyecto, es un negocio familiar gestado en los años 20. El edificio en si se basa en una bota de vino viva, que poseía una capacidad de 60000 litros aproximadamente. En la actualidad, se utiliza como un comedor íntimo de dos plantas. Con el paso de los años los propietarios del restaurante han ido haciendo modificaciones estructurales hasta llegar a la estructura que posee actualmente, manteniendo un ambiente rústico y familiar.

En el presente proyecto, se realiza el cálculo y el dimensionamiento de las instalaciones eléctrica, climatización, energía solar térmica para ACS además del dimensionamiento de los elementos propios de instalaciones contra incendios.

El objetivo es adquirir conocimientos en cuanto a normativas vigentes y funcionamiento de las instalaciones, teniendo en cuenta todos los factores que intervienen en su ejecución.

## 1. Introducción

El presente proyecto, pretende realizar el diseño de las instalaciones eléctricas, climatización, energía térmica para Agua Caliente Sanitaria y la instalación de medidas de protección contra incendios del Restaurante la Bota.

El establecimiento cuenta con dos plantas y están distribuidas tal como muestran las ilustraciones siguientes:

- Planta superior

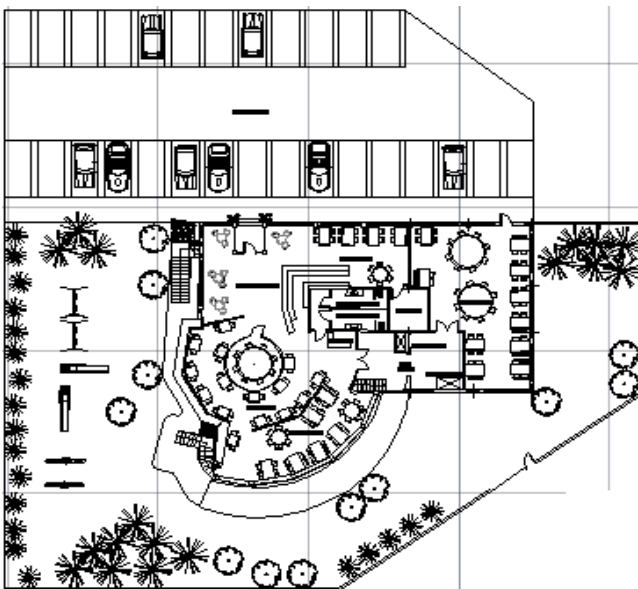


Ilustración 1: distribución en planta superior

En esta zona se encuentra, en el exterior la zona de aparcamiento propia del restaurante y a través del mismo la entrada principal. El interior de la primera planta consta de:

- Comedores en distribuidos por todo el establecimiento.
- El reservado la Bota superior.
- El recibidor/Barra.
- Zona office

- Planta inferior

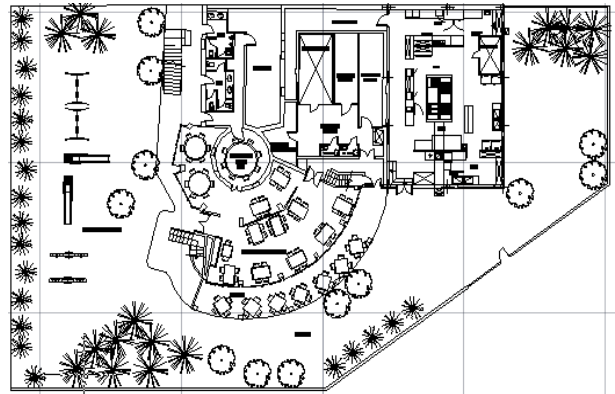


Ilustración 2 distribución en planta inferior

En esta zona, se encuentra como principal atracción la zona ajardinada con parque infantil y la terraza cubierta. El interior de la planta baja consta de:

- Un comedor inferior
- El reservado la Bota inferior
- Zonas privadas de oficio (cocina, almacenes...)

Las instalaciones que se pretenden realizar en el proyecto, están emplazadas en la Avd/ Bélgica nº21, Roda de Bará, Tarragona. Un punto clave en su localización es que está a muy pocos metros del arco de Bará.

Esta empresa, desarrolla una actividad como restaurante de costa abierto todo el año enfocando sus servicios a clientela fija autóctona de la zona, tanto como a turistas que acuden a las instalaciones todos los años. Ofrece dos servicios diarios comprendidos en comidas y cenas.

El personal a bordo del restaurante suma un total de quince empleados; comprendidos entre cocineros camareros y personal de limpieza. El aforo del local es de 240 personas, distribuidas entre los distintos comedores y la terraza.

## 2. Instalación eléctrica

Se pretende la planificación y descripción de las instalaciones destinadas a dar suministro eléctrico en Baja Tensión a los distintos receptores según lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La potencia total instalada viene dada por la suma de las potencias nominales de todos los consumos propios del restaurante.

Potencia instalada: 308 kW.

La potencia simultánea viene dada por la suma de todas las potencias nominales pero aplicándole previamente los factores de simultaneidad y de corrección aplicados a cada consumo, tenemos.

Potencia simultánea: 224kW.

La compañía suministradora será FECSA ENDESA, que tras el cálculo realizado, se contratará una potencia de 277kW en trifásico.

En cuanto a la instalación de enlace, tenemos que de la Caja general de Protección y Medida, sale una línea que se dirige al cuadro general del restaurante. Desde el cuadro general, se distribuyen 4 líneas que alimentan a cuatro subcuadros. Todos los subcuadros estarán situados de modo en que no pueda acceder personal no autorizado a su manipulación.

Cada subcuadro tiene una potencia instalada de:

- Subcuadro planta superior: 87kW
- Subcuadro planta inferior: 65kW
- Subcuadro cocina: 106kW
- Subcuadro tejado: 50kW

Cada subcuadro está destinado a proteger las diferentes líneas de iluminación y fuerza de sus zonas determinadas.

## 3. Alumbrado de emergencia

Se propone garantizar la correcta instalación y funcionamiento de las instalaciones y servicios de seguridad, en especial aquellas dedicadas a alumbrado que faciliten la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios.

Se ha optado por la colocación de alumbrado de emergencia y alumbrado de evacuación.

- Alumbrado de emergencia: propone asegurar en caso de fallo de alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas.
- Alumbrado de evacuación: iluminación prevista para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

## 4. Climatización

El Restaurante, dada su estructura "circular" y teniendo colocados ventanales de gran envergadura, hacían efectiva la corriente de aire que en ciertos momentos daban comodidad al cliente, pero con objeto de dar una comodidad continua, se pretende dimensionar unos

aparatos de climatización con bomba de calor óptimos para dar confort en todas las estaciones del año.

Una vez definidas las zonas de estudio, debemos realizar el cálculo de cargas térmicas, para ello es necesario evaluar una serie de parámetros como son la carga térmica de refrigeración y la carga térmica de calefacción.

Se busca aclimatar todos los comedores enfocados al público.

Para hacer una correcta selección de componentes, primero debemos conocer las necesidades térmicas a las que se enfrenta el local. Estas dependen de los siguientes aspectos:

- Orientación de las dependencias y características constructivas.
- Superficies acristaladas
- Altura de las estancias.
- Ocupación de personas

Mediante un programa de cálculo proporcionado por Saunier Duval calculamos las necesidades climáticas de cada estancia y una vez obtenidos los resultados, se procede a la selección de los equipos.

El cálculo se ha realizado por zonas, quedando como resultado de cada una de ellas:

- En planta superior:

Comedor 20's y 2's:

- Carga térmica de refrigeración: 43,15kW
- Carga térmica de calefacción: 28,004kW

Comedor 40's y 50's:

- Carga térmica de refrigeración: 50,215kW
- Carga térmica de calefacción: 43,164kW

Comedor reservado bota superior e inferior:

- Carga térmica de refrigeración: 4,095kW
- Carga térmica de calefacción: 3,578kW

- En planta inferior:

Comedor inferior:

- Carga térmica de refrigeración: 36,591kW
- Carga térmica de calefacción: 23,535kW

Con estos resultados, se propone decidir el tipo de maquinaria a instalar distribuidos por todos los comedores. Serán las siguientes:

- 10 kits SDH10-130TNK con unidad interior tipo cassette de la casa Saunier Duval.
- 1 SDH 15-110M4NW 4x1 con cuatro unidades interiores tipo mural.

## 5. Paneles solares térmicos para ACS

Se pretende contrarrestar el consumo de Gas Natural actualizando el Restaurante con las tecnologías emergentes. En este caso en concreto se seleccionan y dimensionan unos paneles solares térmicos, estimando el consumo de agua y la demanda de energía térmica.

El estudio se realiza para poder garantizar la producción de ACS a la cocina del restaurante.

Teniendo en cuenta lo citado en el documento DB HE, de ahorro de energético.

Para el dimensionado de los paneles solares térmicos se tienen que tener varios aspectos en cuenta en función de la zona geográfica que están.

- zonas climáticas
- orientación e inclinación
- radiación global media

En primer lugar, se calcula la demanda de ACS del restaurante al año, haciendo un previo estudio de la ocupación mensual.

- 470232 Litros/año

A continuación se calcula la demanda de energía térmica anual.

- 27068,90 KWh

Estos resultados se comparan con los obtenidos en la web de cálculo de la página web <http://konstruir.com/> y se obtienen unos valores muy aproximados.

Se escogen 8 captadores ISOFOTON ISOTHERM H, con un área útil de captación de 20 m<sup>2</sup>.

Se contará con un volumen de acumulación de ACS de 1260 litros.

Se colocaran en el tejado, orientadas al sur y con una inclinación de 45°, conectadas en conexión mixta (serie-paralelo).

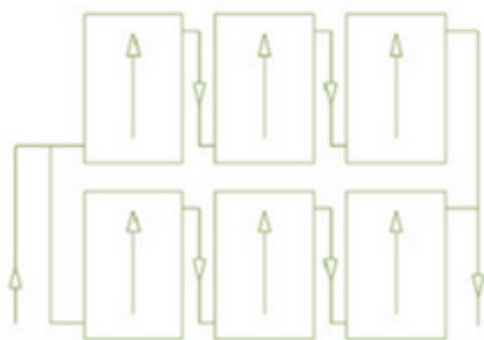


Ilustración 3 conexión mixta

## 6. Instalación contra incendios

Se pretende hacer una instalación contra incendios adecuada al Restaurante siguiendo el Documento Básico de Seguridad contra Incendios.

El edificio constará de tres salidas claramente visibles y la longitud de los recorridos de evacuación, serán inferiores a 30 m.

Se hará uso de señalización manual de protección contra incendios, tales como:

- Carteles de salida convencional.
- Carteles de salida de emergencia.
- Indicativos de ruta de evacuación.
- Indicativos de situación de extintores.

Dichas señales deben ser vistas incluso en caso de fallo del suministro de alumbrado.

Se utilizarán extintores que tendrán una eficacia de 21A-113B como mínimo.

## 8. Presupuesto

Se ha realizado el presupuesto por bloques, de modo que se contabilizan los costes directos, como son los materiales de cada tipo de instalación y al final de cada bloque se le aplicará el 18% del I.V.A.

Finalmente se le suman los costes indirectos, que en el caso de este proyecto se le ha incrementado un 7% por la realización y redacción del proyecto.

Costes directos con I.V.A incluido	
Material instalación eléctrica	81.967,35 €
Material climatización	41.890,00 €
Material ACS	14.873,90 €
Material instalación contra incendios	1.716,12 €
Coste indirecto con I.V.A incluido	
Realización y redacción del proyecto	9.831,32 €
<b>Total</b>	<b>150.278,69 €</b>

Tabla 1 Resumen de presupuesto

## 9. Conclusiones

Tras el estudio detallado de las distintas instalaciones se concluye con la certeza del correcto funcionamiento de ellas.

Las distintas instalaciones se han planteado con el propósito de ajustarse a la realidad del funcionamiento del restaurante, así se ha optado por la colocación de los elementos básicos y la ampliación de los mismos intentando conservar el carácter rústico y familiar que le ha caracterizado todos estos años.

Utilizando materiales adecuados, se instalan sistemas de climatización eficientes, se usan fuentes de energía renovables y se implican nuevas tecnologías al sistema de control energético. Esto conlleva a la posibilidad de reducir las necesidades globales de energía de los edificios, sin que ello conlleve encarecer excesivamente el precio o la disminución de confort, y mucho más tratándose de un negocio enfocado al consumidor.

## 10. Agradecimientos

Me gustaría agradecer por el soporte y la ayuda aportada en la realización de este proyecto, en primer lugar a mi tutor Eusebi Martínez, por la orientación, ayuda y supervisión del presente proyecto.

En segundo lugar, a mis amigos de la Bota por haberme aguantado todos estos ratos dedicados.

Finalmente y no por ello menos importante, quería agradecer todo el apoyo ofrecido en todo momento por parte de la gente que he conocido en Vilanova, amigos, compañeros de piso... y un especial agradecimiento a esta familia que me ha tocado, que me han enseñado a no tirar la toalla por negras que se puedan ver las cosas.

Por eso y mucho más... muchas gracias a todos.

## 11. Bibliografía

Libros y material consultado:

- Guía Vademécum para instalaciones de enlace en Baja Tensión (ENDESA).
- Reglamento Electrotécnico Básico para Baja Tensión (RBT).
- C.T.E. Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Normativa urbanística de Roda de Bará.
- DB HE. Documento básico de ahorro energético.
- DB SI. Documento básico de Seguridad en caso de incendio.

Programas informáticos utilizados:

- AutoCAD
- Word y Excel
- Dialux
- Calculo clima V.2.2.3. programa facilitado por la empresa Saunier Duval
- Programa de cálculo web para ACS de la web <http://konstruir.com>.

Webs utilizadas:

- <http://www.cahors.es/>
- <http://www.minetur.gob.es/es-ES/Paginas/index.aspx>
- <http://www.proyectosaten.com/>
- <http://www.hosteleria-online.com/b2c/>
- <http://www.itec.es/default.asp>
- <http://www.voltimum.es/>