

CURSO DE PROYECTO DE

INSTALACIONES ELECTRICAS

ETAPA I

Alcance de esta Etapa

En esta primera etapa el alumno debe definir la infraestructura eléctrica del proyecto y el diseño de iluminación.

Infraestructura eléctrica

i. Lay-out de la instalación:

Para proyectos del tipo industrial se debe considerar la ubicación en planta de equipos a alimentar y las características del proceso productivo que puedan condicionan el proyecto eléctrico.

Para proyectos de edificios comerciales, se deben analizar todos los servicios (aire acondicionado, ascensores, bombas de agua potable y aguas residuales, etc.) y los distintos sectores del edificio (sectores comerciales, de oficinas, centro de procesamiento de datos, etc.), así como los requerimientos de cada sector.

ii. Estimación de la demanda total del proyecto. Esto implica analizar cada tipo de receptor:

- Fuerza motriz: Se realizará la estimación partiendo de la potencia instalada (o potencia nominal P_n) en maquinaria y aplicando los factores de utilización y simultaneidad acordes al proyecto.
- Iluminación interior: Se estimará la potencia a partir de los niveles de iluminación requeridos y el tipo de iluminación (incandescente, fluorescente, halogenuros, LED, etc.) para cada sector, por medio de la siguiente expresión:

$$P (W) = (E.A)/(K.\eta)$$

siendo:

E – nivel de iluminación en lux

A – área a iluminar en m^2

η - rendimiento de la lámpara en lm/W (aprox 120lm/W para LED)

K = 0,7 para iluminación tipo LED y K = 0,3 para fluorescente o incandescente.

- Iluminación exterior: Se realizará un anteproyecto de iluminación exterior, definiendo su ubicación preliminar, cantidad y el tipo de luminarias.

- Servicios (aire acondicionado, aire comprimido, bombas, ascensores, etc): Se realizará la estimación partiendo de la potencia instalada y se aplicarán los factores de simultaneidad recomendados para estos servicios, en cada tipo de instalación.
- Tomacorrientes de uso general y de uso específico.
- Para los proyectos de instalaciones de oficinas, viviendas o locales comerciales, se puede utilizar la estimación de carga total del proyecto según el área y de acuerdo con el tipo de instalación. En forma aproximada se recomienda:

0.06 kW/m² , para viviendas sin losa radiante

0.16 kW/m², para viviendas con losa radiante

0.1 a 0.125 kW/m², para locales comerciales, oficinas, etc.

iii. Definición del tipo de suministro. De acuerdo con la carga estimada del proyecto y la ubicación del edificio, se definirá el tipo de suministro de UTE, entre las siguientes alternativas:

- Suministro en baja tensión con CGP, Medidores e Interruptor termomagnético limitador de carga (ICP), pero con necesidad de local para subestación de UTE ($50 \text{ kW} < \text{Potencia} \leq 500 \text{ kW}$).
- Suministro en media tensión, con necesidad de local para puesto de conexión y medida de UTE y local para subestación propia ($\text{Potencia} > 500 \text{ kW}$).

Los límites establecidos anteriormente están siempre sujetos a la disponibilidad de UTE en la zona, y al tipo de instalación, siendo recomendable en aquellos casos de potencias importantes y que se requiera un servicio con mayor confiabilidad, optar por un suministro en media tensión, que implica a su vez un beneficio importante en la tarifa.

iv. Definición de respaldo de energía eléctrica. Una vez definido el tipo de suministro y la potencia estimada del proyecto, se debe definir la necesidad de disponer de un servicio de energía de respaldo (Generador de Emergencia), para alimentar aquellos servicios que sean esenciales o prioritarios. En el caso de que la instalación requiera de un servicio de respaldo de energía se debe determinar la potencia estimada de las cargas esenciales a alimentar por el Generador de Emergencia. Con la potencia estimada de cargas esenciales, se estimará la potencia del Generador de Emergencia.

v. Luego de definido el tipo de servicio de energía eléctrica, se pasará a definir la ubicación de:

- CGP y Tablero de Medidores, de acuerdo con la reglamentación vigente de UTE, en los casos de suministro en BT.
- Subestación de UTE, de acuerdo con los planos tipo y los requerimientos de UTE, en los casos de suministro en BT, en los que deba cederse predio a UTE.

- Puesto de Conexión y medida y Subestación propia, en caso de suministro en media tensión, previendo el espacio de acuerdo al plano tipo de UTE para el puesto de conexión y medida.
- Sala de Tablero General de la instalación, teniendo en cuenta que debe ser una sala cerrada, ventilada, no accesible al público en general, con espacio suficiente para alojar el tablero general y poder realizar tareas de mantenimiento en el mismo. Se debe tener en cuenta en esta elección, que la misma debe ser ubicada próxima al tablero de medidores de UTE (suministro en baja tensión) o a la subestación propia (suministro en media tensión), y con una salida cómoda de cables hacia las líneas principales de distribución y montantes del edificio.
- Sala de Generador de Emergencia, teniendo en cuenta que debe ser una sala bien ventilada, con alguna de las paredes directas al exterior, de fácil acceso, y en lo posible contigua o próxima a la Sala del tablero general.

NOTA: en toda esta definición, de la ubicación y las dimensiones de las salas, se debe tener en cuenta el tamaño de los equipos a instalar, su cómoda operación y mantenimiento, una ventilación adecuada, prever la entrada y salida de los equipos a instalar, y los espacios disponibles para una salida y entrada prolija de cables hacia montantes, acometidas de UTE, etc.

vi. Estudio y definición de la Arquitectura de la instalación eléctrica

Se debe definir todos los tableros derivados, basándose en criterios de funcionalidad, continuidad y seguridad de las instalaciones.

Como criterio general, se maneja la separación de las cargas en tableros independientes para:

- Fuerza motriz (maquinarias de producción)
- Servicios (aire acondicionado, aire comprimido, bombas, ascensores, etc.)
- Tableros para cada sector diferencial importante (iluminación y tomas de fábrica, iluminación exterior, administración, comedor y cocina, centro de datos, etc.)

Luego de definidos todos los tableros derivados del tablero general, se debe determinar su ubicación física teniendo en cuenta el reglamento de UTE, así como la funcionalidad de los mismos desde el punto de vista de las cargas a alimentar y de su operación. Se debe prever en forma aproximada el espacio disponible, y la acometida de los cables de entrada, así como todas sus salidas a las cargas.

En esta etapa se deben definir los recorridos y el tipo de todas las canalizaciones de las líneas principales, desde el tablero general a los tableros derivados, teniendo en cuenta los espacios requeridos para la instalación de las canalizaciones, y para el fácil acceso a las mismas.

En particular se debe tener en cuenta, en los montantes de edificios, que el mismo debe ser registrable en todos los pisos, y debe disponer de barreras cortafuegos una por piso como mínimo.

En esta etapa también se debe analizar y tener previsto como se hará la distribución de las líneas en general, desde los tableros de piso a sus cargas:

- En el caso de los tendidos en el sector de fábrica, se deben analizar los posibles recorridos acordes al tipo de edificio y las interferencias con el resto de las instalaciones (ductos de aire acondicionado, cañerías de agua, vapor, etc.).
 - En el caso de los sectores de oficinas, comercios, etc. , se debe analizar la necesidad de utilizar cieloraso y/o piso elevado, de acuerdo a las necesidades de las instalaciones (eléctrica, telefonía y datos).
- vii. En la primera etapa también se debe definir el tipo de sistema de distribución (TT, TNS, TI) y la posible ubicación de las puestas a tierra. El alcance en este punto, es determinar las zonas del terreno donde sea posible realizar las distintas puestas a tierra que se requieran.

Diseño de Iluminación

Incluye la definición del tipo de iluminación y la cantidad de luminarias por local así como su ubicación. Debe realizarse de acuerdo a los criterios establecidos en el teórico de Instalaciones Eléctricas y contemplando las características determinantes del proyecto: niveles de iluminación requeridos, características de los locales (dimensiones, coeficientes de reflexión, factor de mantenimiento, etc.) y tipo de iluminación a utilizar en cada área (fluorescentes, halogenuros metálicos, etc.)

Material a entregar en esta Etapa

Para la aprobación de la primera etapa del proyecto, se deben entregar como mínimo:

Partes que componen la Memoria Descriptiva

- Descripción de las generalidades del proyecto, esto formara parte del capítulo Generalidades, en la entrega final de la Memoria Descriptiva. La misma debe incluir:
 - Descripción del proceso en caso de un proyecto de una planta industrial, y de las instalaciones en caso de un edificio comercial.
 - Requerimientos de potencia y tipo de suministro de UTE.
 - Tipo de sistema de distribución a utilizar en la instalación.
 - Listado de planos que formarán la entrega final.
- Plano general de ubicación de la planta, con identificación de cada sector de la planta (oficinas, áreas de producción, depósitos, salas de servicios,

etc.). En este plano debe estar indicada, la instalación de enlace con la red de UTE, acorde al tipo de suministro, con ubicación de Subestación, CGP, Tablero de Medidores, y recorrido del cable de entrada de UTE, y Tablero general.

A este plano se debe adjuntar el plano tipo de Subestación de UTE o Puesto de Conexión y Medida según el tipo de suministro.

- Plano general de planta de fuerza motriz. Este debe incluir la ubicación e identificación de las máquinas, listado de máquinas con la potencia respectiva de cada una, recorrido de las canalizaciones principales, tableros derivados, tablero general y si la escala lo permite se incluirá también la instalación de enlace.
- Plano general de planta de iluminación. Este debe incluir la ubicación e identificación de las luminarias, recorrido de canalizaciones principales, tableros derivados (que alimenten cargas de iluminación) y tablero general.
- Anteproyecto de Unifilar General de la instalación.

Partes que componen la Memoria de Calculo

- Estimación de la carga total del proyecto, que comprenderá las siguientes planillas de calculo:
 - Planilla de cálculo de la carga estimada de fuerza motriz
 - Planilla de cálculo de la carga estimada de iluminación
 - Planilla de cálculo de la carga estimada de servicios
 - Planilla de resumen de la carga total
 - Cálculos de Iluminación (interior y exterior)