

## PRÁCTICA Nº 5 – PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA (DMELECT-CIEBT)

### RESOLUCIÓN:

Para diseñar y calcular dicha instalación, una vez cargado el programa CIEBT, se debe comenzar definiendo las Condiciones Generales del proyecto; para ello, se busca dicha ventana en el menú "Proyecto" o pinchando el botón derecho del ratón.

Los valores establecidos por defecto son adecuados para la instalación eléctrica que vamos a calcular. En la opción "Datos generales por líneas", los datos y parámetros por defecto son correctos generalmente. Para el caso en estudio, en el tipo de línea "Motor", se puede preseleccionar en cuanto a Protecciones un Int. Magnetotérmico, Int. Diferencial 300 mA y Contactor, y en cuanto a Aislamiento/Canalización/Polaridad la opción E - Cables unipolares o multiconductores sobre bandeja perforada, Aislamiento XLPE (polietileno reticulado), Nivel de Aislamiento 0,6/1 kV y polaridad Tetrapolar (multiconductor, manguera). Cada vez que se introduzca una "línea motor" en el esquema unifilar llevará preestablecidos estos valores, sin embargo, se pueden cambiar sobre la ventana de propiedades de cada línea particular. En la pantalla de condiciones generales se debe "aceptar" para validar todas las modificaciones efectuadas.

Una vez verificadas las condiciones generales del proyecto ya es posible diseñar el **esquema unifilar**, para ello se deben utilizar las **Paletas de Componentes** (tipos de líneas: motor, alumbrado, etc) y de **Herramientas** (mover líneas, zooms, etc).

Por defecto aparecen dibujadas la acometida y las instalaciones de enlace (línea general de alimentación y derivación individual). Para introducir el resto de líneas del proyecto (de izquierda a derecha, por ejemplo) se seleccionará, primeramente, en la paleta de componentes, la opción **Línea Motor** y se harán dos clics a la izquierda y debajo de la derivación individual, pues existen dos motores, el compresor y el taladro.

Se debe tener en cuenta que cualquier tipo de línea, seleccionada de la paleta de componentes, colgará de una línea de *referencia* o "padre" (P), tal y como se refleja, por defecto a la hora de comenzar un nuevo proyecto, a la cabeza de las instalaciones de enlace. Caso de querer cambiar esta línea soporte (P) más adelante, bastará pinchar sobre la nueva línea deseada, directamente en el esquema unifilar. Recordar que líneas de referencia sólo pueden ser la derivación individual, agrupaciones o líneas subcuadro.

Una vez dibujadas las dos  primeras líneas "motor", el cursor del ratón sigue en el mismo estado, dando la posibilidad de introducir más líneas de este tipo; sin embargo, para seguir el orden de introducción (de izquierda a derecha, por ejemplo), se debe seleccionar, en la misma paleta de componentes, la opción **Agrupación** , pues a continuación se encuentra el conjunto de tomas de corriente de la oficina, con un interruptor diferencial común para los circuitos 3 y 4. Esta línea se insertará a la derecha de las dos líneas ya dibujadas, pues así lo refleja el esquema que se pretende calcular.

En este instante se puede hacer un "zoom todo" para  obtener una visión más amplia en la pantalla de trabajo.

De esta agrupación, marcada como "padre" (P) en el esquema, se deben colgar dos líneas de otros usos (tomas de corriente); para ello se seleccionará la **Línea de Otros Usos**  de la paleta de componentes y se harán dos clics bajo dicha agrupación, uno a su izquierda y otro a su derecha. En cualquier caso, mediante las opciones "Mover línea"  y "Mover bloque"  se pueden desplazar

todas las líneas del esquema, excepto las instalaciones de enlace. En caso de quedar residuos de dibujo en pantalla, debido a las opciones de mover, con un "Redibuja"  se limpia toda ella y se muestra el esquema en su estado definitivo.

Para no introducir más líneas en el esquema unifilar se debe pasar al modo "Selección"  (primera opción la paleta vertical derecha).

Para introducir la agrupación de alumbrado de oficinas, primero se ha de seleccionar como "padre" la derivación individual (pinchando sobre ella en el esquema unifilar). Se observa la (P) en la zona superior del esquema y se marca en azul toda la instalación que cuelga de ella. A continuación, se seleccionará la "Agrupación"  de la paleta de componentes y se insertará a la derecha de la agrupación anterior, ya dibujada (siempre debajo de la derivación individual).

Una vez dibujada la agrupación en el esquema quedará activada como línea de referencia o padre (P). Para introducir las dos líneas de alumbrado de oficinas se seleccionará la **Línea de Alumbrado**  de la paleta de componentes y se harán dos clics bajo dicha agrupación, uno a su izquierda y otro a su derecha.

Aunque las protecciones no sean las deseadas, pues se vuelcan los datos y parámetros seleccionados por defecto en las condiciones generales del proyecto, más adelante se abrirá la ventana de propiedades de cada línea para adaptarla a las necesidades reales de la instalación.

Es conveniente, una vez definido parcialmente un trabajo, ir salvándolo a disco .

Para introducir la línea que enlaza el cuadro general con el cuadro secundario de almacén, primero se ha de seleccionar como "padre" la derivación individual (pinchando sobre ella en el esquema unifilar ). A continuación, se seleccionará la "**Línea Subcuadro**"  de la paleta de componentes y se insertará a la derecha de la agrupación anterior, ya dibujada (siempre debajo de la derivación individual). A continuación, se puede hacer un "zoom todo" para obtener una visión más amplia en la  pantalla de trabajo.

Una vez dibujada la línea subcuadro en el esquema quedará activada como línea de referencia o padre (P). Para introducir la **Agrupación**  de tomas de corriente del almacén bastará seleccionarla de la paleta de componentes rl y hacer un clic bajo la línea subcuadro, a su izquierda. Si es necesario se puede hacer otro "zoom todo" , para poder trabajar en el subcuadro. A continuación, se selecciona la **Línea de Otros Usos**  de la paleta de componentes y se hacen dos clics bajo la mencionada agrupación, uno a su izquierda y otro a su derecha.

Para introducir la siguiente agrupación del alumbrado del almacén, primero se ha de seleccionar como "padre" la línea subcuadro (pinchando sobre ella en el esquema unifilar ). A continuación, se seleccionará la "Agrupación"  de la paleta de componentes y se insertará a la derecha de la agrupación anterior, ya dibujada (siempre debajo de la línea subcuadro).

Una vez dibujada la agrupación en el esquema quedará activada como línea de referencia o padre (P). Para introducir las dos líneas de alumbrado de almacén se seleccionará la **Línea de Alumbrado**  de la paleta de componentes y se harán dos clics bajo dicha agrupación, uno a su izquierda y otro a su derecha.

En este momento **queda diseñado el esquema unifilar completamente**; si no queda a gusto del usuario, se pueden "Mover" líneas o agrupaciones para adaptarlo a sus necesidades. Recordar siempre, que con la opción "zoom todo"  aparecen todas las líneas del esquema.

A continuación, se pasará a la fase de **Introducción de propiedades (datos y parámetros de líneas)**.

Se puede empezar, por ejemplo, de izquierda a derecha; por lo tanto, se pinchará la línea situada más a la izquierda, la línea motor (compresor), la cual se mostrará de color azul (seleccionada). En este momento se accede a la **Ventana de propiedades** (datos y parámetros) pinchando el botón derecho del ratón y seleccionando la **Ventana de datos**, desde la opción **Ver- Datos de línea** del menú general, o simplemente, haciendo doble clic sobre dicha línea (opción más rápida de trabajo).

Con cualquiera de las tres opciones aparece en pantalla la ventana de propiedades de la primera línea motor, la que estaba activada, quedando en disposición de ser definida por completo. En Denominación se introduce "1. COMPRESOR", Potencia motor principal: 10 CV y Longitud de cálculo: 20 m, por ejemplo. Los parámetros son correctos, pues se habían predefinido en Condiciones Generales.

Con esta ventana abierta, se puede pasar directamente a la ventana de propiedades de cualquier otra línea dibujada, simplemente pinchando sobre ella en el esquema unifilar. Esta ventana flotante se puede desplazar por la zona de edición gráfica pinchando en su franja superior azul. Haciendo un clic sobre la opción **Cerrar**  del menú de la ventana es posible salir de ella.

La siguiente línea, hacia la derecha, es otra línea motor. En Denominación se introduce "2. TALADRO", Potencia motor principal: 2 CV, Longitud de cálculo: 35 m, Suministro: Monofásico - 230 V y Protección Térmica (pinchar botón vertical): Guardamotor, por ejemplo. El resto de parámetros son correctos, pues se habían predefinido en Condiciones Generales.

La siguiente línea es la agrupación de las tomas de corriente de la oficina. En Denominación se introduce "AGRUPACIÓN TC OFIC", con el fin de identificarla, además de indicar  $\cos \varphi$ : 1 (factor de potencia), suministros Monofásico - 230 V y Protección Térmica: No. El resto de datos y parámetros son correctos.

La primera línea que cuelga de esta agrupación se denomina como "3. TC GEN. OFICINA", Potencia Otros Usos: 3,45 kW, Longitud de cálculo: 15 m y  $\cos \varphi$ : 1 (factor de potencia). El resto de datos y parámetros son correctos.

La otra línea que cuelga de la misma agrupación se denomina como "4. TC ORD. OFICINA", Potencia Otros Usos: 3,45 kW, Longitud de cálculo: 50 m y  $\cos \varphi$ : 1 (factor de potencia). El resto de datos y parámetros son correctos.

La siguiente línea es la agrupación del alumbrado de la oficina. En Denominación se introduce "AGRUPACIÓN ALUMB. OFIC", con el fin de identificarla, además de indicar  $\cos \varphi$ : 1 (factor de potencia) y suministros Monofásico - 230 V. El resto de datos y parámetros son correctos.

La primera línea que cuelga de esta agrupación se denomina como "5. ALUMB. OFICINA", Potencia Tubos Descarga (fluorescencia): 300 W, Potencia Incandescencia: 120 W, Longitud de cálculo: 20 m y ninguna Protección. El resto de datos y parámetros son correctos.

La otra línea que cuelga de la misma agrupación se denomina como "6.ALUMB.EME. OFIC.", Potencia Tubos Descarga (fluorescencia): 50 W, Longitud de cálculo: 20 m y ninguna Protección. El resto de datos y parámetros son correctos.

Tras acabar el cuadro general se puede definir el Cuadro Secundario del Almacén. La línea a subcuadro se denomina como "ALMACEN", Longitud: 25m, Coeficiente de simultaneidad: 0,7, Protección: Térmica en Inicio y Fin de Línea (Protección Diferencial: No) y Suministro: Monofásico – 230 V.

La primera línea que cuelga del subcuadro es la agrupación de las tomas de corriente del almacén. En Denominación se introduce "AGRUP. TC ALMACEN", con el fin de identificarla, además de indicar coeficiente de simultaneidad: 0,7, Suministro Monofásico - 230 V y Protección Térmica: No. El resto de datos y parámetros son correctos.

La primera línea de tomas de corriente del almacén se denomina como "7.TC ALMACEN", Potencia Otros Usos: 3,45 kW y Longitud de cálculo: 20 m. El resto de datos y parámetros son correctos. La siguiente línea "8. TC ALMACEN" tiene los mismos datos.

La siguiente línea que cuelga del subcuadro es la agrupación del alumbrado del almacén. En Denominación se introduce "AGRUP. AL. ALMACEN", con el fin de identificarla, además de indicar factor de potencia: 1 (cos  $\phi$ ), Suministro Monofásico - 230 V y Protección Térmica: No. El resto de datos y parámetros son correctos.

La primera línea de alumbrado se denomina como "9. ALUMB. ALMACEN", Potencia Tubos Descarga (fluorescencia): 300 W y Longitud de cálculo: 20 m. El resto de datos y parámetros son correctos. La siguiente línea de alumbrado se denomina como "10. ALUMB. ALMACEN", Potencia Tubos Descarga (fluorescencia): 350 W y Longitud de cálculo: 30 m. El resto de datos y parámetros son correctos.

Por último, se debe definir la acometida y las instalaciones de enlace. En la *Acometida* basta definir como Longitud de cálculo: 20 m, en la *Línea General de Alimentación* 0,2 m (puente desde el fusible hasta el contador, ambos dentro de la caja de protección y medida) y en la *Derivación Individual* 15 m de longitud, Aislamiento (pinchar botón vertical): PVC (a efectos de intensidad admisible es igual a la poliolefina; aislamientos termoplásticos), Nivel de Aislamiento: 450/750 V y marcar la opción "Cables no propagadores de incendio y emisión de humos y opacidad reducida".

En este momento se puede decir que **el esquema unifilar está diseñado completamente**. Por lo tanto, se puede calcular el proyecto mediante la opción del menú general "*Cálculos-Proyecto*", pinchando el botón derecho del ratón y seleccionando la opción "*Calcular*" o pinchando el icono  directamente. Se realizará el cálculo a calentamiento, caída de tensión y protección a sobrecargas.

En este punto ya es posible calcular el proyecto a cortocircuito, mediante la opción del menú general "*Cálculos-Cortocircuito*" o pinchando el icono activo para esta función .

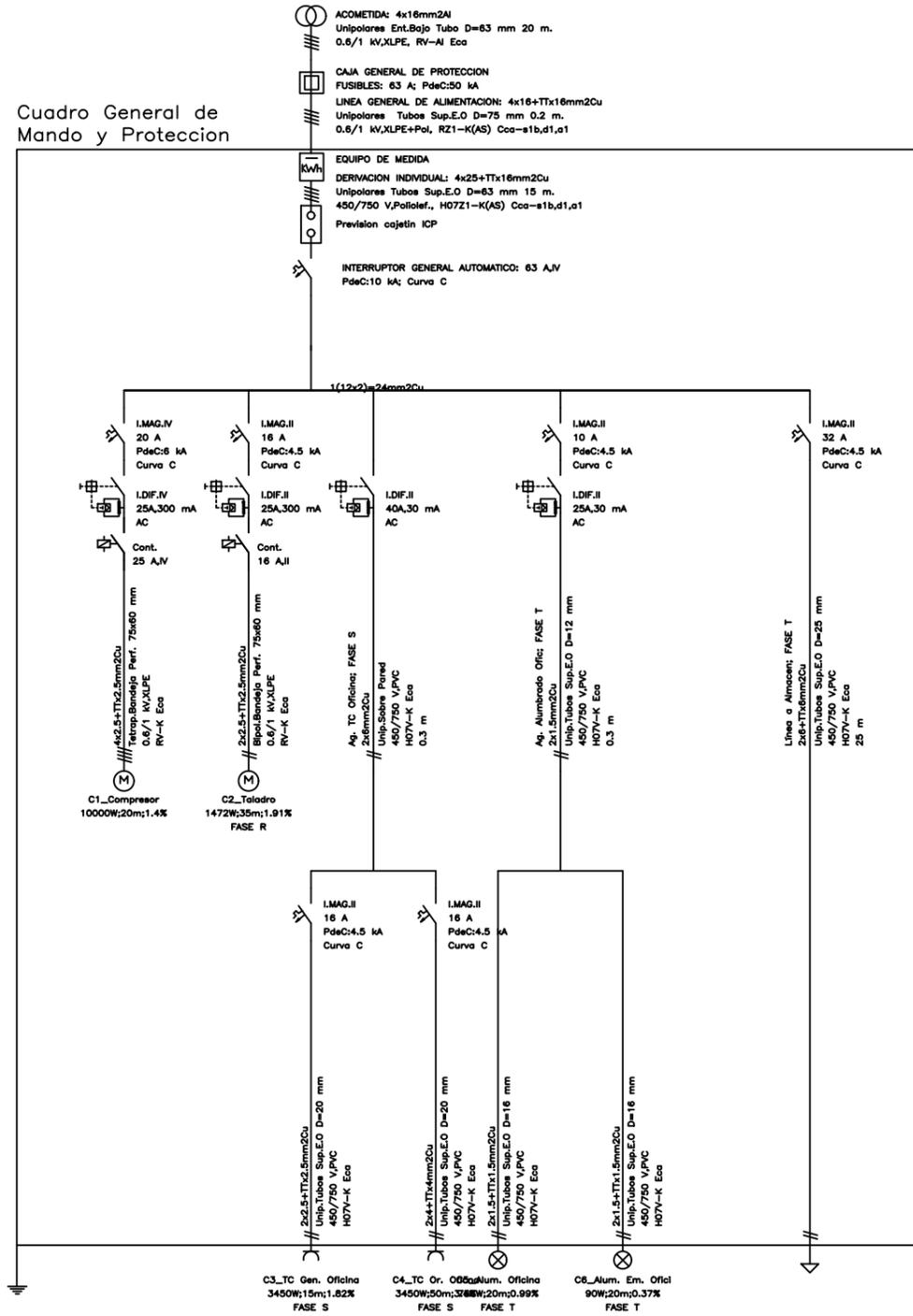
También se puede calcular la "Resistencia de la toma de tierra" de la instalación, gracias a la opción del menú general "*Cálculos-Toma Tierra*" o pinchando el icono .

Por último, es posible calcular el *Recibo eléctrico* . Una vez calculado el proyecto, en el esquema unifilar se presentan todos los resultados, con un zoom ventana  se pueden ver con nitidez todos ellos.

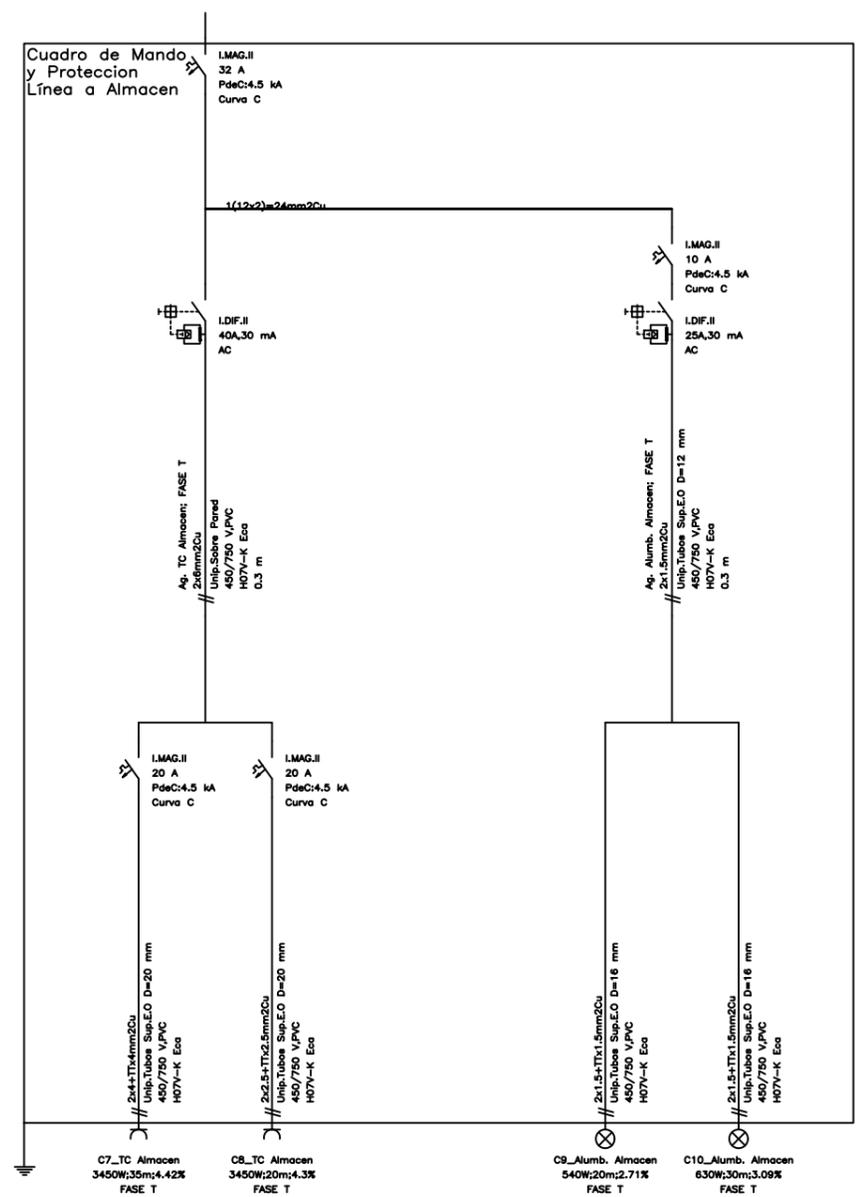
Además, pinchando el botón derecho del ratón y seleccionando la "*Ventana de resultados*" o mediante la opción del menú general "*Ver-Resultados de línea*" se accede a la **Ventana de Resultados** del proyecto, donde se pueden observar todos con mayor detalle.

Para finalizar, en la opción de *Resultados* se puede observar la *Memoria Descriptiva* en función del tipo de local, el *Anexo de Cálculos*, el *Pliego de Condiciones*, y la *Medición* del proyecto, además de generar los *Esquemas Unifilares* en formato DXF para leerlos desde un CAD.

Cuadro General de Mando y Protección



Cuadro de Mando y Protección Línea a Almacenes



	Fecha	Nombre	Firma	 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA Dpto. Estructuras, Construcción y Expresión Gráfica ÁREA DE EXPRESIÓN GRÁFICA EN LA INGENIERÍA
Dibujado				
Compro.				
Anotado				
Escala	Descripción			Titulación
	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
Nota	Práctica nº			Número
				Grupo