

# Universidad Tecnológica Nacional



Facultad Regional Buenos Aires

Materia:

Máquinas e Instalaciones Eléctricas.

*“Guía de Ejercicios”*

Año: 4°

Especialidad: Ingeniería Electrónica

Confeccionó: Ing. Riquel, Juan Pablo  
Ing. Lihour, Gastón  
Ing. Flores, Mario

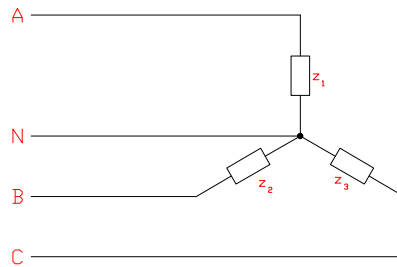
Año: 2012

Revisión: 3



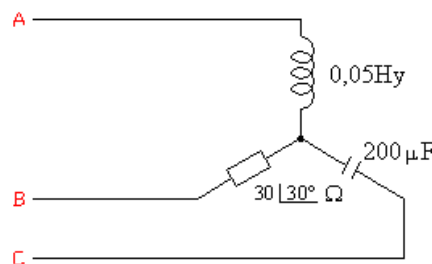
## Ejercicios de Sistemas Trifásicos.

1. La caída de tensión eficaz en la resistencia de una carga trifásica RL  $(5+j15) \Omega$  es de 30 Volt.
  - a. Determinar los triángulos de potencias monofásica y trifásica.
  - b. Calcular la caída de tensión en la inductancia.
  - c. Calcular la tensión aplicada a dichas cargas.
2. Por cada fase de un circuito trifásico se tiene colocado un artefacto que contiene 4 tubos fluorescentes de 36W cada uno (en estrella con neutro). El conjunto toma 1,7 A de la red de alimentación de 3x380V.
  - a. Calcular la potencia aparente (S) tomada por cada carga (monofásica) y la entregada por la red (trifásica).
  - b. Calcular la potencia reactiva (Q) tomada por cada carga y la entregada por la red.
  - c. Dibujar los triángulos de potencia consumida por cada carga y la entregada por la fuente.
  - d. Calcular el factor de potencia de cada carga ( $\cos \phi$ ) y el general.
3. Un sistema trifásico CBA de cuatro conductores y 380V, alimenta a una carga equilibrada conectada en estrella con impedancia igual a  $20\angle 30^\circ \Omega$ .
  - a. Hallar las corrientes y dibujar el fasorial.
  - b. Calcular la potencia entregada por la fuente y tomada por cada carga.
  - c. Dibujar los triángulos de potencia de la carga y de la red.
  - d. Redibuje el fasorial considerando secuencia directa y recalculé los puntos anteriores.
4. Recalculé el problema anterior considerando las impedancias conectadas en triángulo, solo para secuencia inversa.
  - a. Dibujar el fasorial con los nuevos valores obtenidos.
  - b. Hallar las corrientes y dibujar el fasorial.
  - c. Calcular la potencia entregada por la fuente y tomada por cada carga.
  - d. Dibujar los triángulos de potencia de la carga y de la red.
  - e. Redibuje el fasorial considerando secuencia directa y recalculé los puntos anteriores.
  - f. Suponga que se desconecta de la carga el conductor de la fase B, recalculé las corrientes de fase y potencia consumida.
  - g. Redibuje el fasorial con esta nueva condición.
5. Un sistema trifásico ABC de tres conductores de 380V, secuencia directa, alimenta a una carga conectada en triángulo, de impedancia igual a  $20\angle 45^\circ \Omega$ .
  - a. Hallar las corrientes y dibujar el fasorial.
  - b. Indicar el valor que deberían tener las impedancias para producir el mismo efecto, estando estas conectadas en estrella.
6. Se dispone de una carga conectada en estrella, la cual es alimentada por un sistema de cuatro hilos en 380V, secuencia directa. Las impedancias son  $Z_1=10\angle 30^\circ$ ,  $Z_2=10\angle 45^\circ$  y  $Z_3=10\angle 60^\circ$ .
  - a. Calcular las corrientes y potencia disipada en cada impedancia y la entregada por la fuente.
  - b. Dibujar el fasorial.
  - c. Suponga que se corta el conductor de neutro: ¿que ocurre? Calcular numéricamente.
  - d. Redibujar el fasorial con esta suposición.
  - e. En caso de ser necesario, recalculé las corrientes y potencia disipada en cada impedancia.
  - f. Determinar cual es la potencia a entregar por la fuente



7. Calcular del circuito que sigue:

- La corriente circulante por cada fase
- La tensión aplicada a cada carga
- La tensión de desplazamiento de neutro  $U_{0N}$ .
- Demostrar el valor que toma  $U_{0N}$  cuando se conecta el conductor de neutro
- Recalcule las corrientes con el conductor de neutro conectado.



8. Aplicando el método de los 2 wattímetros a un circuito trifásico de 3 conductores de 380V, secuencia directa, sobre una carga en triángulo con impedancias iguales a  $20 e^{j45^\circ} \Omega$ ,

- Determinar el valor leído por cada aparato y comprobar que el valor de la suma de ambos es igual a  $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$ .
- Verificar que  $\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{3} \cdot \frac{(W_A - W_B)}{(W_A + W_B)}$  y  $\operatorname{tg} \varphi = \sqrt{3} \cdot \frac{(W_C - W_A)}{(W_C + W_A)}$

9. Determinar por el método aron, la potencia total de un circuito en estrella, de 3 conductores, con impedancias iguales a  $Z_A = 5 \angle 30^\circ \Omega$ ,  $Z_B = 10 \angle 30^\circ \Omega$  y  $Z_C = 15 \angle 30^\circ \Omega$ . La secuencia es CBA y la tensión es de 380V.

- Dibujar el diagrama fasorial.
- Se cumple que la suma de ambos es igual a  $\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$ . Justifique su respuesta.

10. Determinar las corrientes de fase y línea de un motor de 5,5kW, 3000rpm, 400V/690V, 50Hz, conectado a una red de 3x380V 50Hz, que trabaja a 75% su carga nominal.

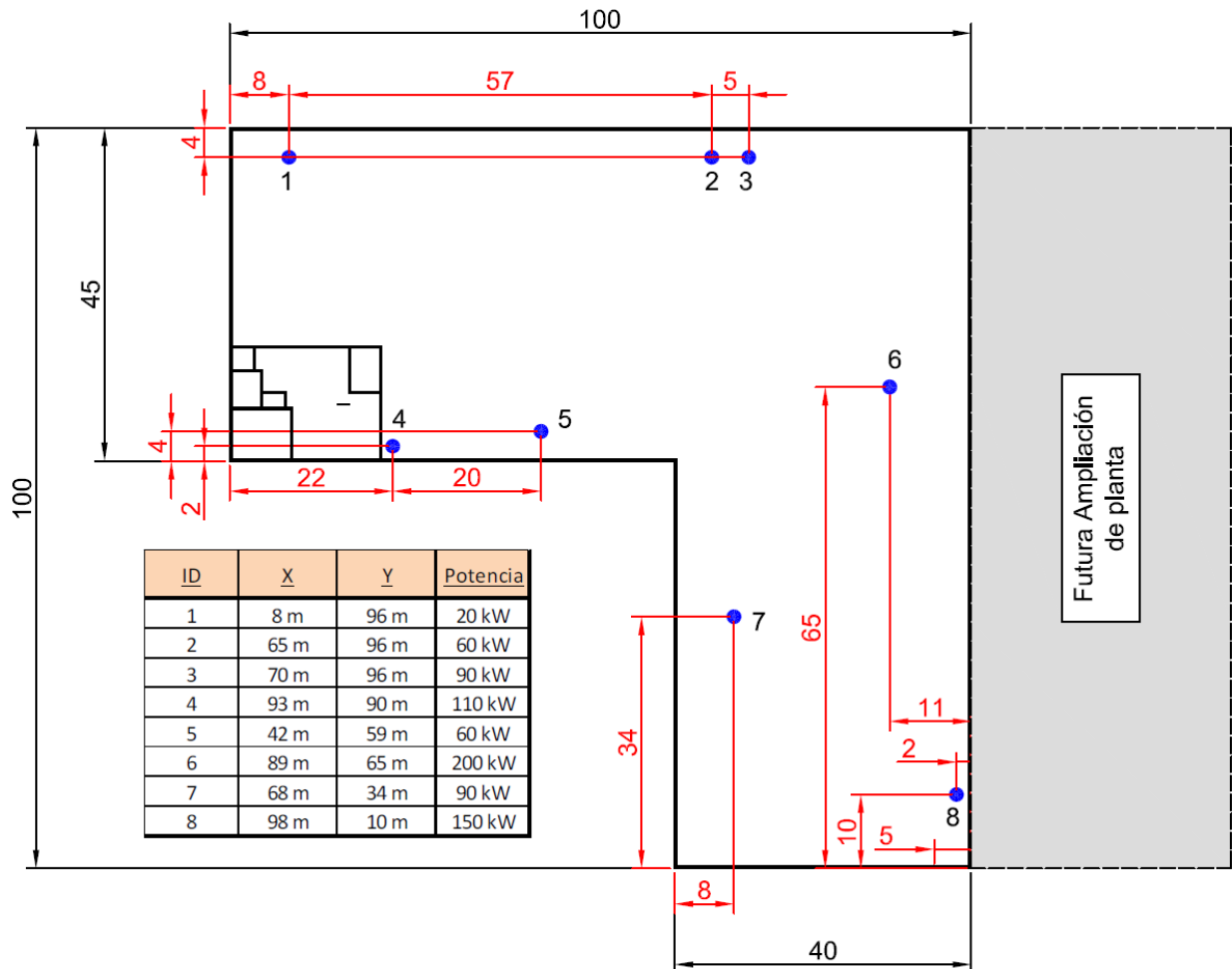
Velocidad 3000 rpm 2 polos 50Hz Clase F IP55

Tipo	Potencia		In			Velocidad r/min	Eficiencia ( $\eta$ )			Factor de Potencia			Tn Nm	Ts Tn	Tmax Tn	Is In	Inercia (J) kgm <sup>2</sup>	Ruido LwdB(A)	Peso kg
	Kw	Hp	380V	400V	415V		100%	75%	50%	100%	75%	50%							
			A				%			cos ( $\phi$ )									
TE2A561P2	0.09	0.12	0.29	0.27	0.26	2750	62.0	61.0	57.0	0.77	0.71	0.64	0.31	2.1	2.2	5.2	0.00018	57	3.6
TE2A562P2	0.12	0.18	0.37	0.35	0.33	2750	64.0	63.5	59.0	0.78	0.73	0.65	0.41	2.1	2.2	5.2	0.00023	57	3.9
TE2A631P2	0.18	0.25	0.53	0.50	0.49	2720	65.0	64.0	60.0	0.80	0.73	0.66	0.61	2.2	2.3	5.5	0.00031	58	4.8
TE2A632P2	0.25	0.37	0.69	0.66	0.63	2720	68.0	68.5	66.0	0.81	0.74	0.67	0.96	2.2	2.3	5.5	0.00060	58	5.1
TE2A711P2	0.37	0.5	0.99	0.94	0.91	2740	70.0	71.0	68.5	0.81	0.75	0.66	1.26	2.2	2.3	6.1	0.00075	61	6.0
TE2A712P2	0.55	0.75	1.40	1.33	1.28	2740	73.0	73.0	69.5	0.82	0.76	0.69	1.88	2.2	2.3	6.1	0.00090	61	6.5
TE2A801P2	0.75	1	1.83	1.73	1.68	2840	75.0	75.7	72.3	0.83	0.78	0.67	2.54	2.2	2.3	6.1	0.00120	64	8.7
TE2A802P2	1.1	1.5	2.58	2.30	2.36	2840	78.0	80.0	78.2	0.84	0.82	0.72	3.72	2.2	2.3	7.0	0.00140	64	9.5
TE2A90SP2	1.5	2	3.43	2.90	3.14	2840	80.4	80.2	77.3	0.84	0.80	0.70	5.04	2.2	2.3	7.0	0.00290	69	11.8
TE2A90LP2	2.2	3	4.85	4.10	4.44	2840	82.0	82.7	81.6	0.85	0.84	0.74	7.40	2.2	2.3	7.0	0.00550	69	13.5
TE2A100LP2	3	4	6.31	5.50	5.78	2860	83.5	83.4	81.3	0.88	0.85	0.76	9.95	2.2	2.3	7.5	0.01090	73	21.0
TE2A112MP2	4	5.5	8.10	7.10	7.42	2880	85.7	85.5	83.5	0.88	0.85	0.76	13.22	2.2	2.3	7.5	0.01260	74	28.0
TE2A132S1P2	5.5	7.5	11.0	9.70	10.0	2900	86.9	84.5	81.5	0.88	0.88	0.82	18.11	2.2	2.3	7.5	0.03770	77	39.0
TE2A132S2P2	7.5	10	14.9	12.90	13.6	2900	88.0	86.9	85.3	0.88	0.89	0.84	24.70	2.2	2.3	7.5	0.04990	77	44.5
TE2A132MP2	10	13.5	18.9	16.9	17.6	2900	89.1	87.3	85.5	0.88	0.90	0.95	29.6	2.2	2.3	7.5	0.0611	77	49.5



## Ejercicios de Baricentro Eléctrico.

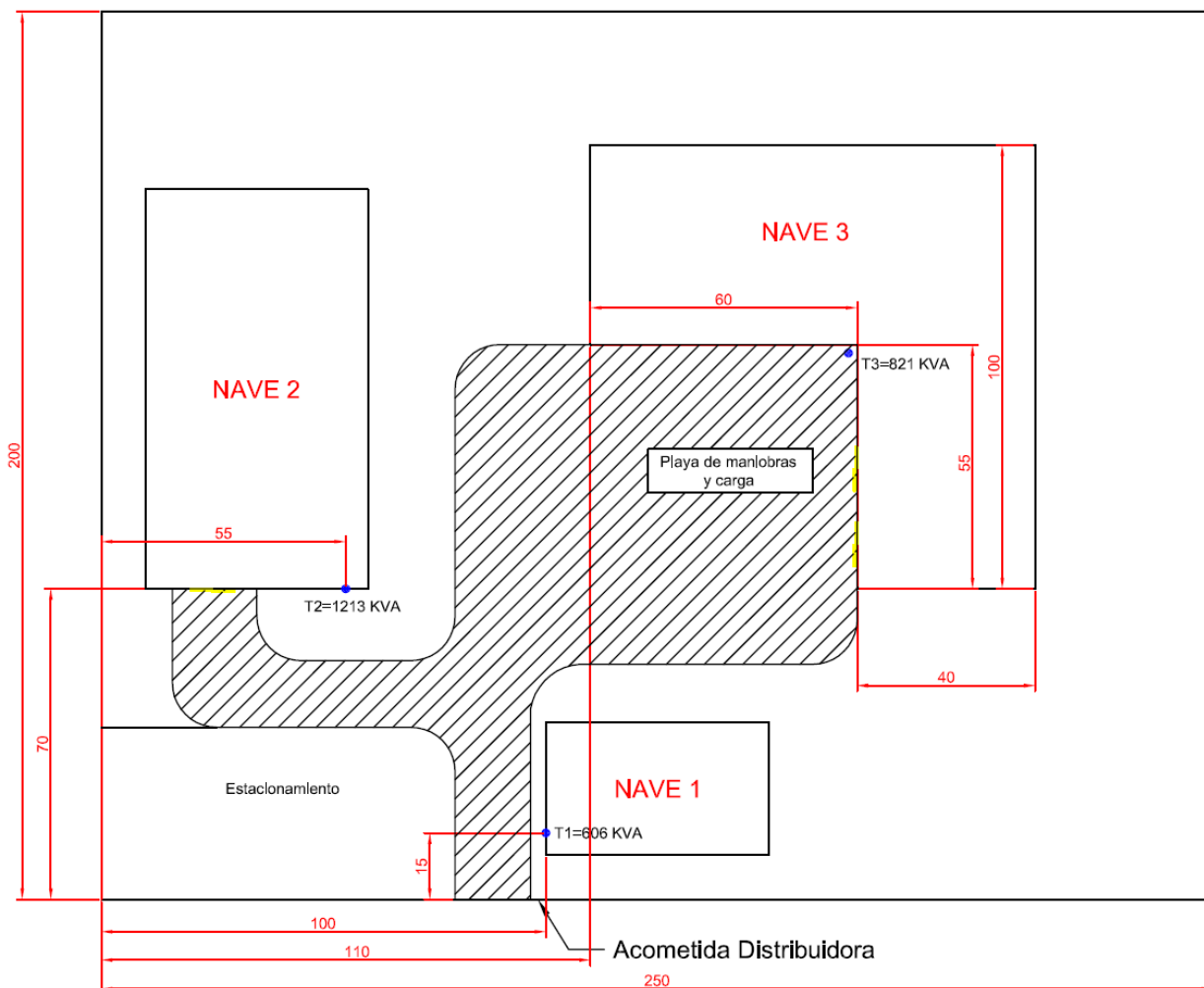
11. **Proyecto 1** – Ubicar en el plano de planta (layout) que sigue el o los centros de transformación que crea convenientes para realizar la distribución eléctrica en Baja Tensión.



- Calcule el centro de carga agrupando las cargas de la manera que considere ,as apropiada.
- Determine la posición más adecuada para la o las subestaciones transformadoras.
- Enuncie las restricciones que encuentra para ubicar en el centro de carga calculado la subestación transformadora.

12. **Proyecto 2** – Ubicar en el plano de planta (layout) que sigue un centro de transformación para realizar la distribución eléctrica en Baja Tensión. Considere los puntos de suministro de potencia compensados a  $\cos \phi$  0,95 y contemple un factor de aplicación del 20% para cada uno de ellos.

- Calcule el baricentro para una subestación.
- ¿Encuentra alguna restricción para utilizar esta alternativa? Enuncielas justificandolas.
- En caso de planificar la construcción de tres subestaciones transformadoras; ¿Dónde las ubicaría?.
- Indique las ventajas y desventajas de cada colocar una o tres subestaciones.
- Para el punto c, determine el equipamiento en media tensión necesario para contar con medición en media tensión, interruptor general y protección de los transformadores mediante fusibles adecuados. (utilice equipamiento de Ormazabal tipo modular CGM.3, transformador en aceite Nova Mirón y fusibles HH marca Reproel). Considere la alimentación en 24 kV.
- Indique el recorrido de los cables de MT, para alimentar los 3 transformadores. Considere que la misma será en cañeros.



Bibliografía y páginas web recomendadas:

<http://www.ormazabal.es>

[http://www.novamiron.com.ar/transformadores\\_electricos\\_distribucion.html](http://www.novamiron.com.ar/transformadores_electricos_distribucion.html)

## Ejercicios de Selección de Motores.

13. Responda las siguientes preguntas justificando adecuadamente:

- ¿De que depende la velocidad síncrona del campo giratorio que se produce en el estator de un MAT?
- ¿Cómo es la velocidad de un MAT con respecto a la velocidad del campo giratorio producido en su estator (mayor, menor o igual)? Justificar.
- ¿Cómo se debe conectar un MAT cuyas tensiones son 380/220 V a una red de 380 V?

14. Un motor asíncrono trifásico de 5520 W, 220/380 V, 21/12 A, 1420 r.p.m.,  $\cos \phi = 0,85$ , 50 Hz, se conecta en triángulo a una línea trifásica. La cupla de arranque es el doble de la nominal. Calcular:

- Rendimiento a plena carga.
- Cupla de arranque si se efectúa la conexión estrella-triángulo para el arranque.

15. Una cinta transportadora que ha de trabajar a carga constante siempre, requiere 7,5 kW de potencia a 2880 r.p.m. Dicha cinta será accionada por un MAT desde una fuente de 3x380, 50 Hz. De los motores disponibles se conocen las siguientes características:



Motor	Potencia	Nº polos	$s_n$ [%]	$T_{arr}/T_n$
1	7,5	2	4	2
2	11	4	4	2,3
3	7,5	4	4	3,5
4	5,5	2	4	2,2
5	11	2	4	2,3

- a. Seleccionar el motor más conveniente si el arranque del mismo es estrella-triángulo. Justificar indicando por que no son convenientes los demás.
  - b. Dibuje los circuitos unifilares y trifilares, explicando el funcionamiento del mismo. Seleccione los contactores adecuados.
16. Dimensione el motor para una escalera mecánica, sabiendo que debe ser capaz de transportar 30 personas al piso superior a 5 metros de altura en 30 segundos. Dimensionelo para un factor de carga del mismo de un 80% considerando el peso promedio de las personas en 90 kg. El arranque del motor será controlado por un arranque suave. Dibuje los circuitos unifilares y trifilares.
17. **Proyecto 3** – Dimensione el motor adecuado para una bomba centrífuga adecuada para bombear agua desde una cisterna hasta un tanque elevado a 60m. Se requiere elevar 1000 litros de agua en 5 minutos. El arranque será comandado por un arranque suave y el motor deberá ser de 2 polos.
- a. Seleccione el motor y los elementos de protección y control adecuados al uso.
  - b. Dibuje los circuitos unifilares y trifilares.
18. **Proyecto 4** – Se ha quemado el motor elevador de un puente grúa, el cual no posee placa de características y no existen datos en los registros. Se prevee también el reemplazo del tablero existente, que también ha sido alcanzado por las llamas. Este puente grúa es capaz de elevar una carga máxima de 7,5 tn y su altura máxima es de 10m. Según informan los operarios el tiempo habitual de elevación desde el piso hasta 8m es de 30 segundos.
- a. Seleccione el motor y los elementos de protección y control adecuados para el mismo, contemplando la utilización de un variador de velocidad.
  - b. Dibuje los circuitos unifilares y trifilares.

## Ejercicios de Selección de conductores.

19. **Proyecto 5** – Seleccionar el conductor apropiado para alimentar un transformador de 1000KVA ubicado a 192m de distancia. El conductor estará directamente enterrado, y para esto se prevee utilizar conductor de cobre, marca Prysmian, tipo Retenax categoría II. Considerar el cos phi nominal en 0,95 y el de inrush en 0,3. El transformador toma 6 veces la corriente nominal al ser energizado. El conductor será tripolar y único dentro de la zanja, a 1 metro de profundidad, la temperatura del terreno a considerar es de 25°C.
- a. Determinar la corriente nominal a conducir
  - b. Seleccionar la sección de conductor apropiado
20. Se dispone de un motor de las siguientes características, que trabajará al 100% de carga, que deberá conectarse a un tablero separado de este 70m, cuya corriente de cortocircuito es de 18kA. El conductor será tripolar, colocado en una cañería a la vista, en la que estará solo. La temperatura ambiente de 40°C, el motor cargado al 100%.



- Calcule el rendimiento del mismo.
- Seleccione el conductor adecuado.
- Seleccione los elementos protección y control asociados. Dibuje el esquema unifilar
- ¿Qué ocurre si en lugar de 65m de conductor deberían ser 80m? ¿Puede utilizarse el mismo conductor? Justifique su respuesta. En caso negativo: ¿Qué conductor debería utilizarse?

21. Se tiene un motor tripolar marca Schneider, código TE2D180MP4, ubicado a 220m de distancia del CCM (centro de control de motores). La conexión se realizará mediante un cable de 3 conductores + PE, tendido sobre una bandeja tipo escalera, siendo el único circuito conducido por la misma. La temperatura del local es de 65°C y la corriente de cortocircuito en barras del CCM es de 23 kA. Por pliego licitatorio, se pide equipamiento marca Schneider y conductores marca Prysmian, con aislación en XLPE (tipo Retenax).

Velocidad 1500 rpm 400V 4 polos 50 HZ

Tipo	Potencia		Velocidad r/min	In A	Eficiencia (η)			Factor de potencia			Tn Nm	Inercia			Ruido LwdB(A)	Peso kg	
	Kw	Hp			100%	75%	50%	100%	75%	50%		Ts	Tmax	Is			
			%	cos (φ)					Tn	Tn	In	kgm²					
TE2D225SP4	37	50	1480	66.4	92.8	92.4	91.0	0.87	0.84	0.75	198.51	2.2	2.3	7.2	0.406	81	258
TE2D225MP4	45	60	1480	80.4	93.4	93.3	92.5	0.89	0.87	0.81	290.37	2.2	2.3	7.2	0.469	81	290

- Seleccione el conductor adecuado.
- Seleccione los elementos protección y control asociados.
- Dibuje el esquema unifilar de potencia, el esquema trifilar y el esquema funcional de comando considerando una tensión auxiliar de 24 Vca y arranque directo.
- ¿Qué cantidad de maniobras eléctricas será capaz de realizar el contactor? ¿Qué se debe hacer si se quiere incrementar a mas de 2 millones de maniobras? Justifique.
- Elabore el listado de materiales
- Dibuje el esquema unifilar de potencia, el esquema trifilar y el esquema funcional de comando considerando una tensión auxiliar de 24 Vca y arranque estrella triángulo.
- Verifique que la cupla de arranque es suficiente para mover la carga, considerando que esta es de par constante. En caso negativo, proponga una alternativa de arranque que pueda satisfacer esta necesidad.

22. **Proyecto 6** – Se debe alimentar un tablero que controla 3 motores trifásicos, uno de 30HP y dos de 15HP. Para los mismos puede considerarse un factor de carga del 85% para el motor de 30 HP y 80% para los 2 de 15HP. La simultaneidad de los 3 motores puede considerarse en un 90%. Dicho tablero se ubicará a 122m del tablero principal de alimentación, utilizándose para su conexión, un cable de 3 conductores + PE, tendido sobre una bandeja tipo escalera donde se encuentran 6 circuitos diferentes. La temperatura del local es de 50°C y la corriente de cortocircuito en barras del tablero de alimentación es de 43 kA. Considerar un cos phi de 0,75.

23. Se tiene que alimentar un motor trifásico 3x380/690V 50Hz de 500 kW rendimiento 0,9 ubicado a 1200 metros del generador. El generador entrega una tensión de 3x400V, 50Hz y tiene una potencia de 1,5MVA.



Se prevé alimentar la carga con un tendido de conductor directamente enterrado

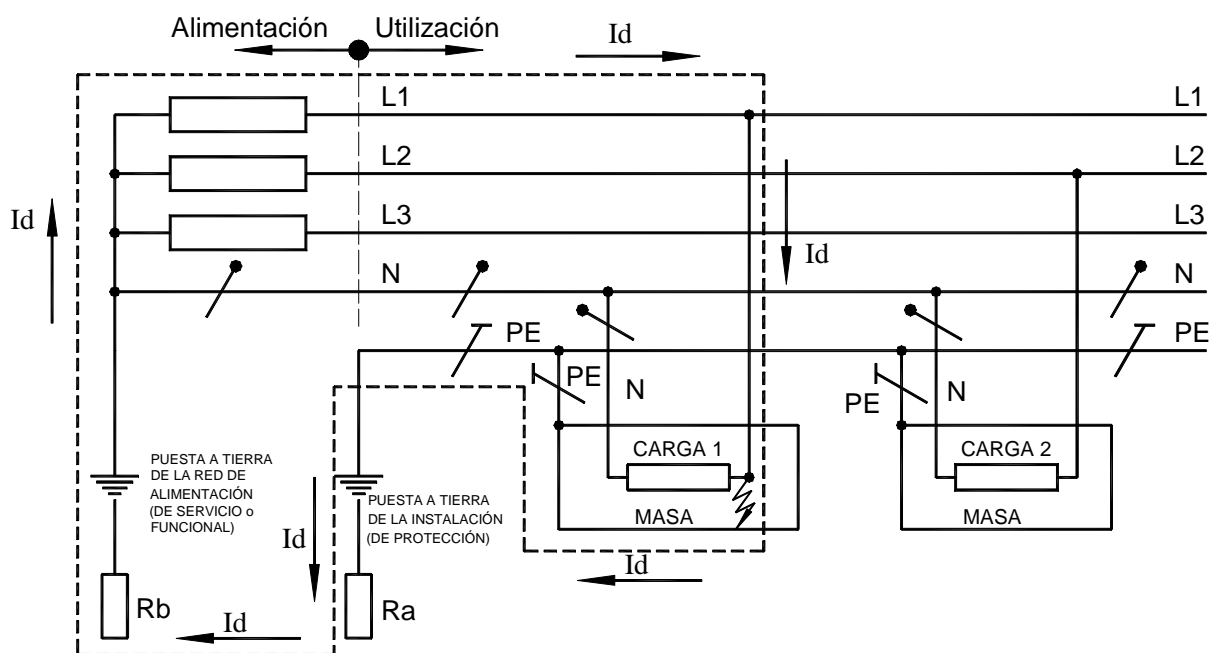
- Dimensionar y verificar el conductor a utilizar para alimentar la carga.
- Calcular las pérdidas en el conductor.
- Si el generador entrega una tensión de  $3 \times 13200\text{V}$  50Hz, y se coloca un transformador (ideal) relación 13,2/0,4 kV en el extremo de la carga. Calcular nuevamente el cable y las pérdidas.

## Ejercicios de Regímenes de Neutro.

24. En un sistema TT como el de la figura, tenemos los siguientes datos:

- Red de MT con 350MVA de nivel de cortocircuito.
- Transformador de 500kVA, 13,2kV/400V 50Hz en el secundario y caída de tensión ensayo en cortocircuito de 5%
- Alimentador de 30m de longitud, sección  $6\text{ mm}^2$ , de cobre.
- Puesta a tierra funcional de  $1\Omega$ .
- Puesta a tierra de protección de  $10\Omega$ .
- Para el cuerpo humano, vamos a suponer una resistencia de  $1000\Omega$ .
- El defecto no presenta resistencia.

Determinar la corriente de defecto  $I_d$ , la que atraviesa al cuerpo humano  $I_h$  que toque la carcasa defectuosa, y la tensión de contacto  $U_c$ .



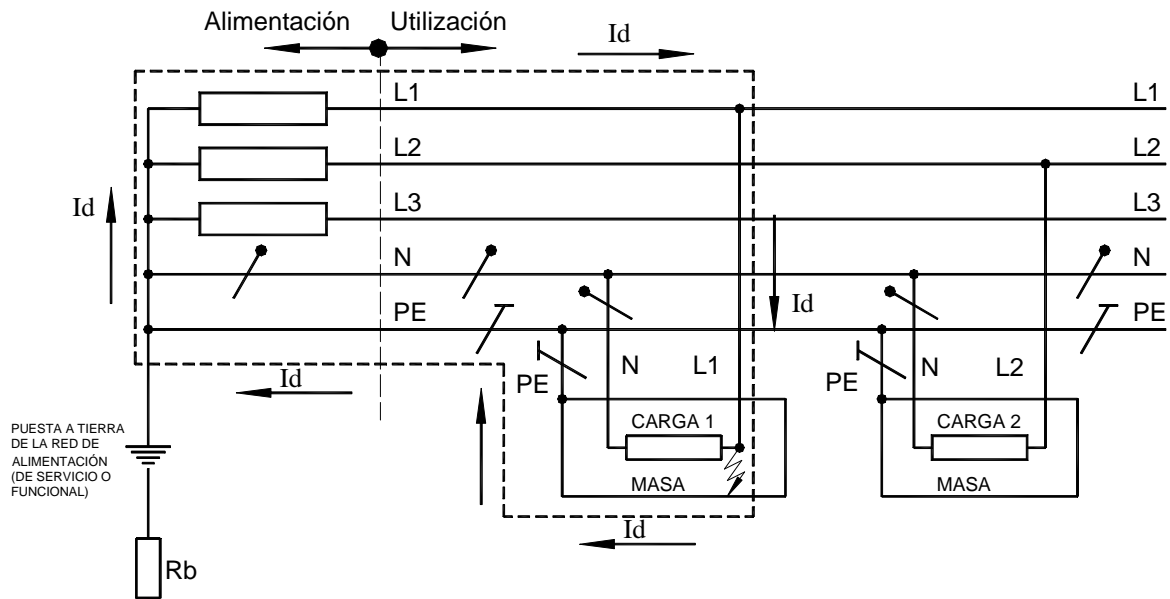
25. Resolver el ejercicio 1, pero considerando que la falla tiene una impedancia de  $1000\Omega$ .

26. **Proyecto 8** – En un sistema TNS como el de la figura, tenemos los mismos datos que en el ejercicio 1. Hacemos además la siguiente consideración:

- Conductor PE de 30m de longitud, sección  $6\text{ mm}^2$ , de cobre.

Determinar la corriente de defecto  $I_d$ , la que atraviesa al cuerpo humano  $I_h$  que toque la carcasa defectuosa, y la tensión de contacto  $U_c$ .



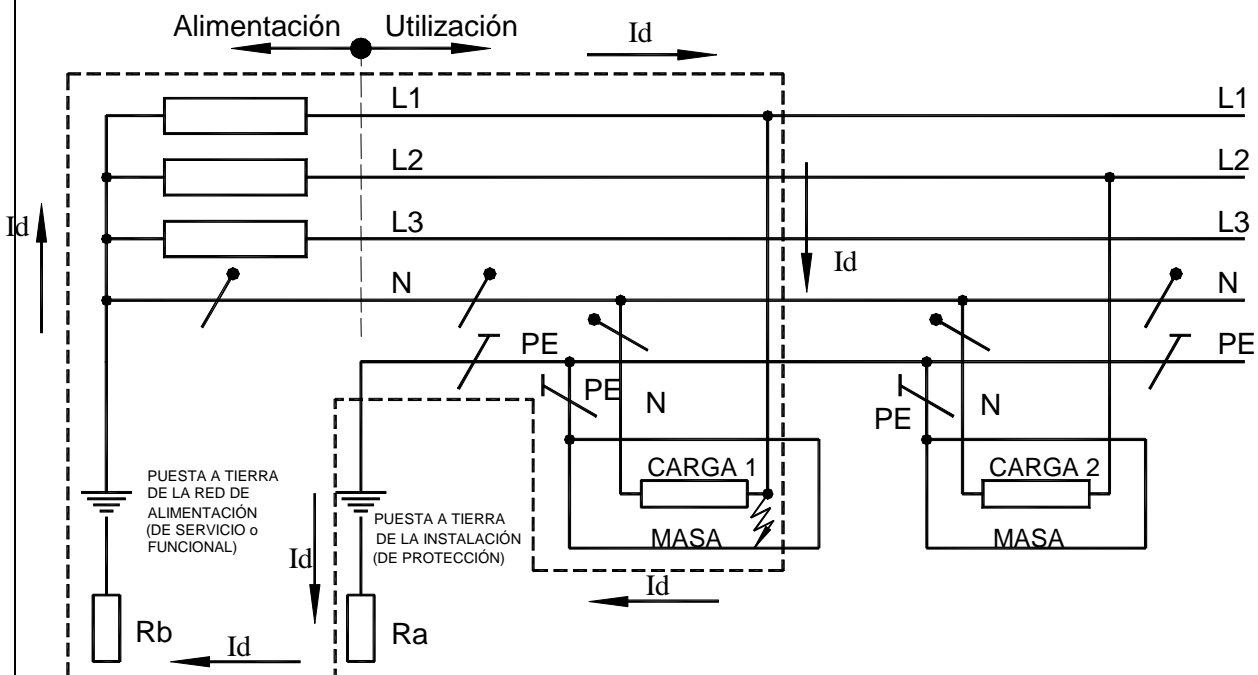


27. Justificar por qué no se puede emplear el sistema TNC.

28. En un sistema como el de la figura, tenemos los mismos datos que en el ejercicio 1. Hacemos además la siguiente consideración:

- Conductor PE de 30m de longitud, sección 6 mm<sup>2</sup>, de cobre.
- Capacidad de los conductores respecto de tierra de 0,3μF/km.
- Resistencia de los conductores respecto de tierra de 10MΩ/km

Determinar la corriente de defecto  $I_d$ , la que atraviesa al cuerpo humano  $I_h$  que toque la carcasa defectuosa, y la tensión de contacto  $U_c$ .

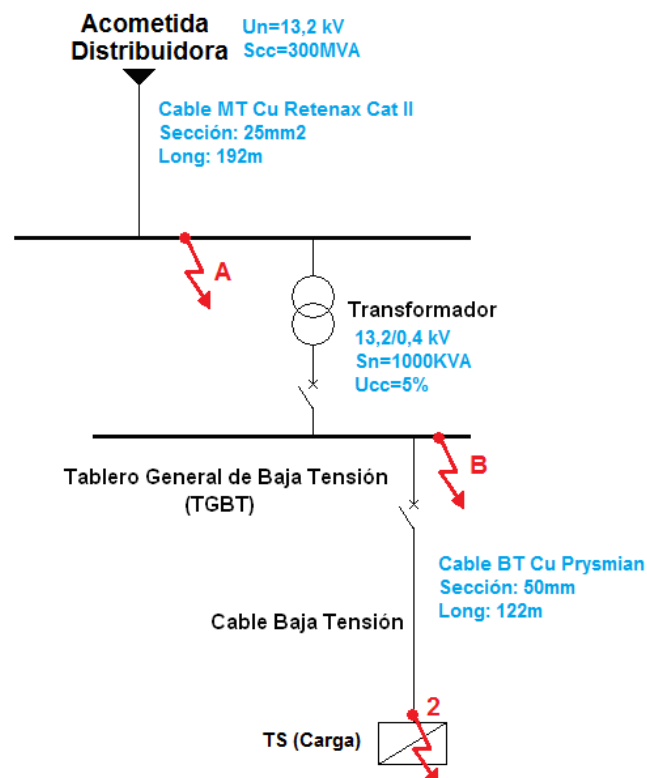




29. Dibuje el esquema de una red IT con una resistencia de puesta a tierra de servicio de 10 Mohm, despreciando la impedancia de los conductores.
- Calcule la corriente que circularía a través de una persona que entra en contacto indirecto con la carga.
  - ¿Qué ocurre si la persona entra en contacto con la carcasa de la máquina a minuto despues de que se produjo la falla de aislación?
  - ¿Qué protección actúa al producirse esta falla?
  - ¿Qué ocurre si se corta el conductor PE (tierra)?
  - ¿Qué protección actúa al producirse esta falla?
  - ¿Qué ocurre si la persona entra en contacto con la carcasa de la máquina a minuto despues de que se produjo la falla de aislación?

## Ejercicios de Cortocircuito.

30. Un circuito de lámparas dicróicas está alimentado por un transformador 220V/12V, 50W, Ucc 4%. El mismo está protegido aguas arriba del mismo por una Termomagnetica curva C de 6 A. Despreciando la impedancia de los conductores,
- Calcule el valor de corriente de cortocircuito al fallar una de las conexiones.
  - ¿Se encuentra adecuadamente protegida la instalación?
  - ¿Cuál será el tiepo e actuación de las protección?
  - ¿Qué ocurre se se cambia la termomagnética por una de menor calibre (2 A)?
  - ¿Qué tiempo se logra de esta manera?
31. **Proyecto 9** – Calcular las corrientes pico y permanentes de cortocircuito en los puntos A, B, y 2 del esquema unifilar que sigue.
- ¿Qué indica el valor de corriente pico? ¿para que se lo utiliza?
  - ¿para que se utiliza el valor de corriente permanente de cortocircuito?





## Ejercicios de Corrección de Coseno Phi.

- Proyecto 10** – Una nave industrial está iluminada por 90 tubos fluorescentes de 110w, con balastos electromagnéticos idénticos. Cada luminaria posee un solo tubo, y están distribuidas entre las fases R, S y T, de manera homogénea. Debido a una penalización cobrada por la empresa distribuidora de energía, la gerencia le solicita la compensación de factor de potencia, minimizando la inversión debido a la modernización y ampliación de la planta, a realizarse el año próximo. Se ha medido una corriente por fase de 26,5 A en el circuito de iluminación.  
En caso de requerirse compensación en el tablero seccional de iluminación, cuál sería la potencia total a corregir.
  - Dibujar el triángulo de potencia trifásica total, y de cada luminaria, considerando los estados inicial (sin compensación) final (compensado) y la potencia reactiva aportada por los capacitores.
  - ¿Puede emplearse la compensación puntual como alternativa?
  - De qué valor deben ser los capacitores a emplear (en microfaradios). Especifíquelo para que el departamento de compras pueda gestionar su adquisición.
- Una instalación eléctrica alimentada por 3x380V 50 Hz, consume una potencia activa de 150 kW, y una corriente de 315 A en promedio.  
Nos es encomendado adecuar la instalación de tal manera de evitar la penalización de la empresa distribuidora de energía por el concepto de "Bajo coseno phi" (inferior a 0,85)". Como consecuencia de la restricción de importaciones, el plazo de entrega dado por los tableristas es de, como mínimo 120 días, lo cual no será aceptado por la dirección de la empresa. En busca de una solución provisoria hasta tanto se pueda instalar el tablero de compensación de coseno phi definitivo, se encuentran el depósito de mantenimiento 3 capacitores monofásicos de 25 kVAR, 400 V, 50 Hz y 3 capacitores monofásicos de 5 kVAR, 250 V, 50 Hz.
  - ¿Puede emplearse alguno como de ellos como solución transitoria? Justifique su respuesta.
  - En caso afirmativo, ¿Cómo deberán estar conectados? Dibuje el esquema trifilar.
  -
- Diseñe un sistema de compensación con relé varimétrico de un tablero seccional del cual se han obtenido las siguientes mediciones en un periodo de 12 meses.

Q min	12kVAR
Q max	25 kVAR
Q med	17 kVAR
P min	14 kW
P max	36 kW
P med	23 kW

- Seleccione los equipos a utilizar (lógica, protección y control).
  - Dibuje los esquemas unifilar, trifilar y funcional.
- Proyecto 11** – Se debe compensar una instalación eléctrica alimentada por una red trifásica de 3x380/220 V, cuyo TGBT alimenta 2 TS trifásicos, con las siguientes características trifásicas de sus cargas:  
TS1 – S= 300 KVA,  $\cos \phi = 0,7$ .  
TS2 – S= 800 KVA, Q= 500 KVAR induct.
    - Calcular la potencia reactiva de los bancos de compensación trifásicos a instalar en cada TS para alcanzar un  $\cos \phi = 0,90$  en el TGBT.
    - Justificar la conveniencia de compensar en cada TS en lugar de hacerlo en el TGBT.
    - Indicar ventajas y desventajas de realizar la compensación con un banco de capacitores conectados en triángulo respecto de otro conectado en estrella.



## Ejercicios de Luminotecnia.

32. **Proyecto 12** – Calcular la iluminación necesaria para una sala de reuniones de 6x4m. La misma posee las paredes y el techo pintados de color blanco mate, y tiene una alfombra de color gris oscuro.

La altura es de 2,8 m, con un cieloraso de 40 cm de altura por donde pasan los ductos de aire acondicionado y ventilación.

- Indicar la cantidad de luminarias y lamparas a utilizar.
- Indicar una propuesta de distribución de luminarias.
- Determinar la potencia total del sistema de iluminación y dibujar el triangulo de potencias.
- Seleccione el conductor adecuado para dicha instalación. (recordar que de acuerdo al la reglamentación para instalaciones en inmuebles la sección minima es de  $1,5\text{mm}^2$  para conductores activos y de  $2,5\text{ mm}^2$  para el conductor de protección –PE– y el montaje será en caño embutido).
- Seleccionar los elementos de protección y control necesarios ( $I''k=1,8\text{ kA}$ ).
- Dibuje el esquema unifilar y trifilar.

33. **Proyecto 13** – Se requiere iluminar una nave industrial de 30m de frente y 50m de fondo, en la que se necesita una adecuada reproducción cromática. La iluminación general debe ser calculada para 350lux, siendo complementada con iluminación localizada donde sea requerido (no deberá ser contemplado en este ejercicio).

El techo es del tipo parabólico, siendo la parte más baja de 4,5m de altura y la más alta de 6m. Las paredes y el techo son de chapa galvanizada sin revestir y el piso de cemento sin pintar. Considerar como facto de mantenimiento 0,7 dado a que no existe elevada polución ambiental.

- Indicar la cantidad de luminarias y lamparas a utilizar.
- Indicar una propuesta de distribución de luminarias.
- Determinar la potencia total del sistema de iluminación y dibujar el triangulo de potencias.
- Seleccione el conductor adecuado para dicha instalación. (recordar que de acuerdo al la reglamentación para instalaciones en inmuebles la sección minima es de  $1,5\text{mm}^2$  para conductores activos y de  $2,5\text{ mm}^2$  para el conductor de protección –PE–. El tendido del mismo será a traves de bandeja tipo escalera).
- Seleccionar los elementos de protección y control necesarios ( $I''k=1,8\text{ kA}$ ).
- Dibuje el esquema unifilar y trifilar.
- En caso de no ser necesario contar con alto indice de reproducción cromática. ¿Qué alternativa propone para disminuir el consumo de potencia y aumentar el rendimiento luminico?