

ACOPSO

Manual de Excel

Guía para el usuario que digita los datos técnicos del proyecto

Tabla de Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Glosario de Términos](#)

[3. Guía por Sección \(Hoja por Hoja\)](#)

[3.1 Hoja: Fuente](#)

[3.2 Hoja: Configuración líneas](#)

[3.3 Hoja: Líneas](#)

[3.4 Hoja: Transformadores](#)

[3.5 Hoja: Reguladores](#)

[3.6 Hoja: Cargas](#)

[3.7 Hoja: Capacitores](#)

[4. Checklist de Errores Comunes](#)

1. Introducción

Este manual explica qué debe digitar en cada hoja y cada celda del archivo de Excel usado para levantar la información técnica de un proyecto de alimentador de distribución (del tipo IEEE 13 o 34 Node Test Feeder). No se requiere conocimiento de ingeniería eléctrica para usar este manual: cada sección indica exactamente qué escribir, en qué formato y con un ejemplo.

El libro de Excel tiene 7 hojas, que se deben digitar en este orden:

- Fuente – datos de la fuente de energía que alimenta el circuito.
- Configuración líneas – características técnicas de cada tipo de línea usada en el proyecto.
- Líneas – los tramos de línea que conectan los nodos del circuito.
- Transformadores – los transformadores del sistema, incluyendo unidades de regulación.
- Reguladores – el control de cada unidad de regulación de voltaje.
- Cargas – las cargas (consumos) conectadas en cada nodo.
- Capacitores – los bancos de capacitores instalados en el sistema.

Regla general más importante de todo el libro: el nombre de un nodo debe escribirse exactamente igual, carácter por carácter, en todas las hojas donde ese nodo aparezca. El programa conecta los elementos comparando el texto, no la posición en la hoja.

2. Glosario de Términos

Antes de digitar, es útil reconocer estos términos que aparecen repetidamente en el Excel:

Término	Qué significa
Nodo	Punto del sistema donde se conectan elementos (líneas, cargas, transformadores, etc.). Funciona como una “dirección” dentro del circuito.
kV (kilovoltio)	Unidad de tensión eléctrica.
kVA (kilovoltiamperio)	Unidad de potencia aparente; indica la capacidad de un equipo, como un transformador.
kW (kilovatio)	Unidad de potencia activa: la que realmente se consume o se produce.
kVAr (kilovoltiamperio reactivo)	Unidad de potencia reactiva, asociada a capacitores y a cargas con motores o bobinas.
Fase	Cada uno de los conductores de un sistema eléctrico trifásico, identificados como A, B y C.
pu (por unidad)	Forma de expresar un valor eléctrico como una fracción de un valor de referencia, en vez de su unidad física.
%R / %X	Porcentaje de resistencia y de reactancia de un transformador, respecto a su capacidad nominal.

Término	Qué significa
Conexión Estrella (Y / Wye)	Conexión donde cada fase se une a un punto común, llamado neutro.
Conexión Delta (D)	Conexión donde las fases se unen entre sí, sin un punto neutro.
Matriz de impedancia (Rmatrix / Xmatrix / Cmatrix)	Forma de representar la resistencia, reactancia y capacitancia de una línea cuando sus fases no son simétricas entre sí.

3. Guía por Sección (Hoja por Hoja)

3.1 Hoja: Fuente

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Nombre	Nodo	Base kV	pu (Per Unit)	MVAsc3	MVAsc1	Bases_kV				
2	Sourcebus	SourceBus	115	1.0001	20000	21000	115, 4.16, 0.48				
3											
4											
5											
6											
7											
	Fuente Configuracion líneas Líneas Transformadores Reguladores Cargas Capacitores										

Esta hoja tiene los datos de la fuente de energía que alimenta el circuito. Normalmente es una sola fila, pero si el proyecto tiene varios puntos de entrega, se agrega una fila por cada uno.

Columna	Qué digitar	Formato	Ejemplo
Nombre	Un nombre identificador para la fuente.	Texto libre	Sourcebus
Nodo	El nombre del nodo de la fuente. Debe quedar escrito exactamente igual en la hoja "Lineas" cuando ese nodo aparezca como punto de inicio.	Texto, sin espacios	SourceBus
Base kV	La tensión nominal de la barra, en kV.	Número	115
pu (Per Unit)	El valor en por unidad que el usuario tenga definido para esa fuente.	Número con decimales	1.0001
MVAsc3	La potencia de cortocircuito trifásico, en MVA.	Número	20000
MVAsc1	La potencia de cortocircuito monofásico, en MVA.	Número	21000
Bases_kV	Todos los niveles de tensión que maneja el proyecto, separados por coma.	Números separados por coma y espacio	115, 4.16, 0.48

Reglas clave:

- Si el proyecto tiene más de un punto de fuente, agregar una fila nueva por cada uno, sin dejar filas en blanco entre ellas.

3.2 Hoja: Configuracion líneas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Config.	NPhases	Phasing	R1	X1	R0	X0	Units	C1	Rmatrix	Xmatrix	Cmatrix
2	mtx601	3	A B C	0	0	0	0	ft	0	0.3465 0.1560 0.3375 0.1580 0.1535 0.3414	1.0179 0.5017 1.0478 0.4236 0.3849 1.0348	
3	mtx602	3	A B C	0	0	0	0	ft	0	0.7526 0.1580 0.7475 0.1560 0.1535 0.7436	1.1814 0.4236 1.1983 0.5017 0.3849 1.2112	
4	mtx603	2	C B	0	0	0	0	ft	0	1.3238 0.2066 1.3294	1.3569 0.4591 1.3471	
5	mtx604	2	A C	0	0	0	0	ft	0	1.3238 0.2066 1.3294	1.3569 0.4591 1.3471	
6	mtx605	1	C	0	0	0	0	ft	0	1.3292	1.3475	
7	mtx606	3	A B C	0	0	0	0	ft	0	0.791721 0.318476 0.781649 0.28345 0.318476 0.791721	0.438352 0.0276838 0.396697 -0.0184204 0.0276838 0.438352	383.948 0 383.948 0 0 383.948
8	mtx607	1	A	0	0	0	0	ft	0	1.3425	0.5124	236
9												

Cada fila define una configuración de línea (conductor + geometría) que luego se referencia desde la hoja "Lineas".

Columna	Qué digitar	Formato	Ejemplo
Config.	Nombre libre para identificar la configuración.	Texto	mtx601
NPhases	Número de fases de esa configuración (debe coincidir con la cantidad de letras en Phasing).	Número: 1, 2 o 3	3
Phasing	Las fases que tiene, separadas por espacio.	Letras (A, B, C) separadas por espacio	A B C
R1, X1, R0, X0, C1	Siempre dejar en 0 (este proyecto define las líneas por matriz, no por secuencia).	Número	0
Units	Siempre "ft".	Texto	ft
Rmatrix	Los valores de resistencia que entregue el test, tal como vienen.	Números separados por espacio por fila, filas separadas por " "	0.3465 0.1560 0.3375 0.1580 0.1535 0.3414
Xmatrix	Los valores de reactancia que entregue el test, mismo formato que Rmatrix.	Igual que Rmatrix	1.0179 0.5017 1.0478 0.4236 0.3849 1.0348
Cmatrix	Solo se digita si el test trae ese dato para esa configuración (normalmente configuraciones subterráneas). Si el test no trae Cmatrix para esa fila, dejar la celda vacía.	Igual formato que Rmatrix, cuando aplique	383.948 0 383.948 0 0 383.948

Reglas clave:

- El número de valores en Rmatrix, Xmatrix y Cmatrix depende de NPhases: 3 fases → 6 valores (3 filas); 2 fases → 3 valores (2 filas); 1 fase → 1 valor (1 fila).
- Siempre copiar los valores del test respetando exactamente los espacios y las barras " | ".
- Cmatrix normalmente solo se llena en configuraciones subterráneas; en configuraciones aéreas se deja en blanco.

3.3 Hoja: Lineas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Node A	Node B	Length (ft)	Config.							
2	RG60	632	2000	mtx601							
3	632	670	667	mtx601							
4	670	671	1333	mtx601							
5	671	680	1000	mtx601							
6	632	633	500	mtx602							
7	632	645	500	mtx603							
8	645	646	300	mtx603							
9	692	675	500	mtx606							
10	671	684	300	mtx604							
11	684	611	300	mtx605							
12	684	652	800	mtx607							
13	671	692	0	Switch							
◀ ▶ Fuente Configuración líneas Lineas Transformadores Reguladores Cargas Capacitores											

Cada fila representa un tramo de línea entre dos nodos del sistema.

Columna	Qué digitar	Formato	Ejemplo
Node A	Nombre del nodo de inicio del tramo.	Texto, exactamente igual al usado en las demás hojas	632
Node B	Nombre del nodo final del tramo.	Texto, exactamente igual al usado en las demás hojas	671
Length (ft)	Longitud del tramo, en pies. Si la fila representa un switch o un transformador, digitar 0.	Número	2000
Config.	El nombre exacto de la configuración de línea (hoja "Configuración líneas"), o la palabra "Switch" si es un interruptor sin impedancia, o el nombre del transformador (hoja "Transformadores") si ese tramo es un transformador.	Texto	mtx601 / Switch / XFM-1

Reglas clave:

- Node A y Node B deben escribirse igual en toda la hoja de cálculo, en cualquier lugar donde se mencione ese nodo.
- Si Config. es "Switch" o el nombre de un transformador, Length siempre va en 0.
- El nombre en Config. debe existir tal cual en la hoja correspondiente (Configuración líneas o Transformadores); si no coincide exacto, el sistema no lo reconoce.

3.4 Hoja: Transformadores

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Name	Node A	Node B	Phases	kVA	kV-high	kV-low	%R	%X	XHL				
2	Sub	SourceBus	650	3	5000	115 - D	4.16 - W	0.005		0.008				
3	Reg1	650.1	RG60.1	1	1666	2.4 - W	2.4 - W	0.0001		0.0001				
4	Reg2	650.2	RG60.2	1	1666	2.4 - W	2.4 - W	0.0001		0.0001				
5	Reg3	650.3	RG60.3	1	1666	2.4 - W	2.4 - W	0.0001		0.0001				
6	XFM1	633	634	3	500	4.16 - W	0.48 - W	1.1		2				
7														
8														
Fuente Configuración líneas Líneas Transformadores Reguladores Cargas Capacitores														

Cada fila define un transformador (de subestación, en línea, o unidad de un banco de regulación).

Columna	Qué digitar	Formato	Ejemplo
Name	Nombre libre para identificar el transformador.	Texto	Sub, XFM1, Reg1
Node A	Nodo del lado de alta tensión (primario). Si es una unidad monofásica de un banco de regulación, agregar sufijo de fase (.1, .2 o .3).	Texto	650.1 (monofásico) / SourceBus (trifásico)
Node B	Nodo del lado de baja tensión (secundario). Mismo criterio de sufijo que Node A.	Texto	RG60.1 (monofásico) / 650 (trifásico)
Phases	Número de fases del transformador.	1 o 3	3
kVA	Capacidad del transformador, en kVA.	Número	5000
kV-high	Tensión del lado de alta, seguida del tipo de conexión (D, W o Gr.W).	Número - Letra	115 - D
kV-low	Tensión del lado de baja, seguida del tipo de conexión (D, W o Gr.W).	Número - Letra	4.16 - W
%R	Porcentaje de resistencia del transformador, tal como venga en la ficha técnica.	Número	0.005
%X	Dejar en blanco (la reactancia se digita en XHL).	—	(vacío)
XHL	Porcentaje de reactancia entre devanados, tal como venga en la ficha técnica. Nunca modificarlo o reducirlo artificialmente.	Número	0.008

Reglas clave:

- El sufijo .1/.2/.3 en Node A y Node B solo se usa cuando el transformador es monofásico y va conectado a una sola fase de un nodo trifásico. En transformadores trifásicos, el nodo va sin sufijo.
- XHL siempre se digita tal como viene del estudio o ficha técnica del transformador, sin ajustarlo.

3.5 Hoja: Reguladores

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Name	Transformer	Vreg	Band	PTRatio	CTPrimary	R	X					
2	Reg1_Ctrl	Reg1	122	2	20	700	3	9					
3	Reg2_Ctrl	Reg2	122	2	20	700	3	9					
4	Reg3_Ctrl	Reg3	122	2	20	700	3	9					
5													
6													
7													
8													

Fuente | Configuración líneas | Líneas | Transformadores | **Reguladores** | Cargas | Capacitores

Cada fila representa una unidad monofásica de un banco de regulación de voltaje.

Columna	Qué digitar	Formato	Ejemplo
Name	Nombre identificador del control de ese regulador.	Texto	Reg1_Ctrl
Transformer	Nombre exacto del transformador (hoja "Transformadores") que este control regula.	Texto, igual carácter por carácter	Reg1
Vreg	Tensión objetivo que debe mantener el regulador.	Número	122
Band	Ancho de banda o tolerancia alrededor de Vreg.	Número	2
PTRatio	Relación del transformador de potencial.	Número	20
CTPrimary	Corriente nominal primaria del transformador de corriente.	Número	700
R	Ajuste de resistencia del compensador de línea.	Número	3
X	Ajuste de reactancia del compensador de línea.	Número	9

Reglas clave:

- Una fila por cada unidad monofásica del banco de regulación (normalmente 3: fases A, B y C).
- Si el proyecto tiene más de un punto de regulación en el circuito, se agrega otro grupo de filas.

3.6 Hoja: Cargas

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Node A	Node B	Model	kV	Ph-1 kW	Ph-1 kVAr	Ph-2 kW	Ph-2 kVAr	Ph-3 kW	Ph-3 kVAr				
2	671		D-PQ	4.16	385	220	385	220	385	220				
3	634		Y-PQ	0.277	160	110	0	0	0	0				
4	634		Y-PQ	0.277	0	0	120	90	0	0				
5	634		Y-PQ	0.277	0	0	0	0	120	90				
6	645		Y-PQ	2.4	0	0	170	125	0	0				
7	646		D-Z	4.16	0	0	230	132	0	0				
8	692		D-I	4.16	0	0	0	0	170	151				
9	675		Y-PQ	2.4	485	190	0	0	0	0				
10	675		Y-PQ	2.4	0	0	68	60	0	0				
11	675		Y-PQ	2.4	0	0	0	0	290	212				
12	611		Y-I	2.4	0	0	0	0	170	80				
13	652		Y-Z	2.4	128	86	0	0	0	0				
14	670		Y-PQ	2.4	17	10	0	0	0	0				
15	670		Y-PQ	2.4	0	0	66	38	0	0				
16	670		Y-PQ	2.4	0	0	0	0	117	68				

←
→
Fuente
Configuracion líneas
Líneas
Transformadores
Reguladores
Cargas
Capacitores

Cada fila representa la carga de una fase (si es conexión Y) o de todas las fases con datos (si es conexión D, en una sola fila) en un nodo del sistema.

Columna	Qué digitar	Formato	Ejemplo
Node A	Nombre del nodo donde está la carga.	Texto, igual al usado en las demás hojas	634
Node B	Dejar siempre vacía.	—	(vacío)
Model	Tipo de conexión + tipo de carga: Y o D, seguido de PQ, Z o I.	Texto	Y-PQ
kV	Tensión de la carga: fase-neutro si Model empieza con Y; fase-fase si empieza con D.	Número	0.277 (Y) / 4.16 (D)
Ph-1 / Ph-2 / Ph-3 kW y kVAr	Potencia activa y reactiva de cada fase. En Model tipo Y: llenar solo la columna de la fase correspondiente a esa fila y dejar las otras en 0. En Model tipo D: llenar todas las fases con carga en esa misma fila.	Números	160 / 110

Reglas clave:

- Si Model empieza con Y: una fila por cada fase con carga.
- Si Model empieza con D: todas las fases con carga van juntas en una sola fila.
- Dentro de un mismo nodo, el Model debe ser el mismo en todas sus filas.
- Si hay una carga distribuida a lo largo de un tramo, primero se crea el nodo intermedio en la hoja "Lineas", y luego se digita aquí como una carga puntual normal en ese nodo nuevo.

3.7 Hoja: Capacitores

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Node	Phases	kV	Ph-A kVAr	Ph-B kVAr	Ph-C kVAr						
2	675	3	4.16	200	200	200						
3	611	1	2.4	0	0	100						
4												
5												
6												
7												
8												
◀ ▶ Fuente Configuración líneas Líneas Transformadores Reguladores Cargas Capacitores												

Cada fila representa un banco de capacitores instalado en un nodo.

Columna	Qué digitar	Formato	Ejemplo
Node	Nodo donde está instalado el banco, igual al usado en las demás hojas.	Texto	675
Phases	Número de fases del banco.	1 o 3	3
kV	Tensión del banco: fase-fase si es trifásico, fase-neutro si es monofásico.	Número	4.16 (3 fases) / 2.4 (1 fase)
Ph-A kVAr	Potencia reactiva en fase A. Si no aplica, digitar 0.	Número	200
Ph-B kVAr	Potencia reactiva en fase B. Si no aplica, digitar 0.	Número	200
Ph-C kVAr	Potencia reactiva en fase C. Si no aplica, digitar 0.	Número	200

Reglas clave:

- A diferencia de la hoja Cargas, los capacitores nunca se separan por fase en filas distintas, incluso si el banco es monofásico.

4. Checklist de Errores Comunes

Antes de dar por terminada la digitación de una hoja, revisar:

- No dejar espacios extra antes o después del nombre de un nodo.
- Revisar que los nombres de nodo sean idénticos en todas las hojas donde se repiten (misma escritura, mismas mayúsculas).
- No confundir tensión fase-neutro con tensión fase-fase al digitar kV.
- No modificar valores que vienen de la ficha técnica o el estudio (ej. XHL) sin una razón técnica justificada.
- Verificar que el valor digitado en la columna "Config." de la hoja Lineas exista tal cual en "Configuracion lineas" o en "Transformadores".
- No dejar celdas vacías cuando el valor correcto es 0; revisar la regla específica de cada hoja.
- Respetar el separador " | " en las matrices de la hoja "Configuracion lineas", sin espacios de más ni de menos.
- Verificar que el número de fases (Phases / NPhases) coincida con la cantidad de columnas de fase que tienen datos.