

Manual de uso del complemento "QGIS2OPENDSS"

Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica
Diciembre 2019

El EPERLab ha desarrollado una herramienta llamada QGIS2OPENDSS, disponible como complemento (*plugin*) en el software QGIS, que permite leer los datos contenidos en las capas de los elementos de la red de distribución eléctrica, y con esto crear el modelo de la red en OpenDSS de manera automática. En el presente documento se presenta una guía de utilización de QGIS2OPENDSS.

La interfaz de la herramienta se muestra en la Figura 1, en la misma se puede observar que posee bloques de entradas, enumerados del 1 al 10. Cada bloque posee un texto en el cual se indica brevemente el parámetro de entrada. A continuación, se explica detalladamente cada uno de estos con el objetivo de que el usuario final introduzca los datos solicitados de la manera correcta.

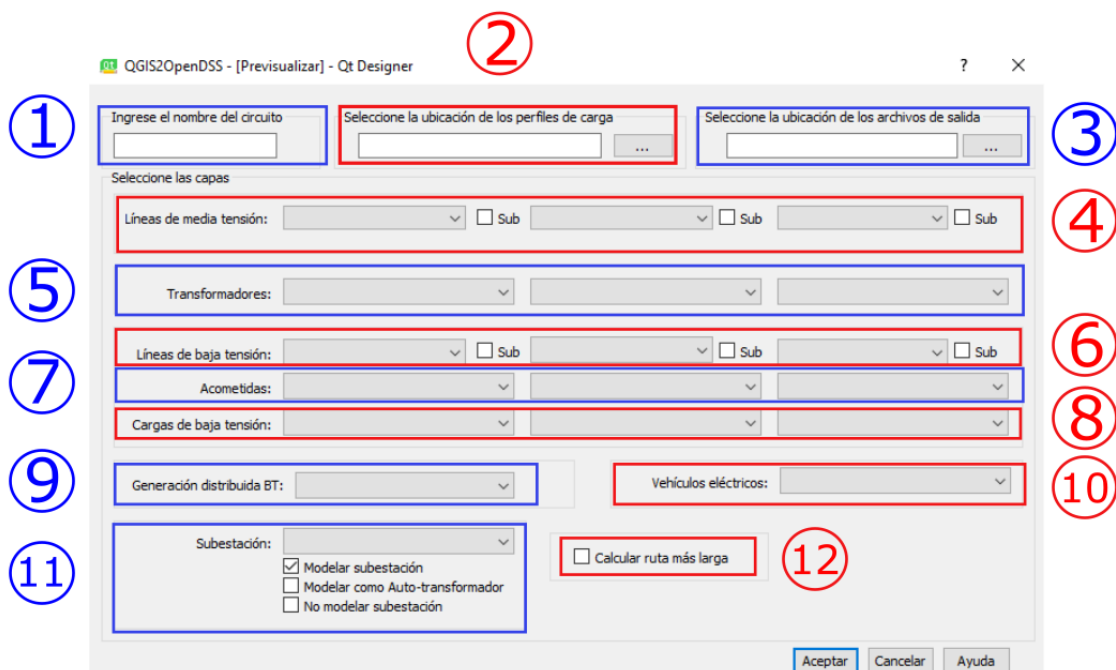


Figura 1: Bloques de entrada en el complemento QGIS2OPENDSS

1 Bloques de entrada

En la presente sección se realiza una descripción de la información de entrada según el número que se identifican en la Figura 1.

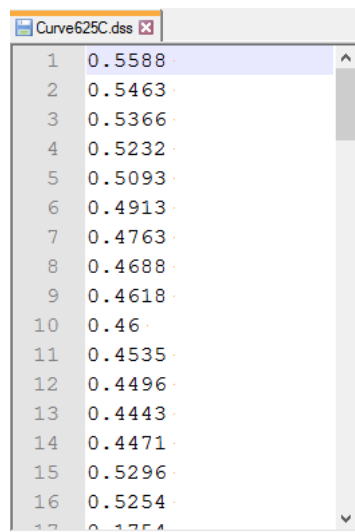
1: Nombre del circuito

En este bloque se solicita que el usuario escriba el nombre corto que se le asignará al circuito. Es importante recalcar que la extensión de éste debe ser de un máximo de **3 caracteres** que represente el nombre del circuito. Se recomienda utilizar únicamente letras.

2: Perfiles de carga

En el bloque 2 se debe introducir la dirección de la carpeta donde se encuentran los perfiles de carga diarios. Dentro de esta carpeta deben existir 3 subcarpetas más llamadas residencial,

commercial e industrial, y dentro de cada una de éstas deben estar presente los perfiles de cargas del sector respectivo. En cuanto al formato de las curvas, deben ser archivos *.txt, donde los valores deben estar en kW, uno cada 15 minutos (96 valores diarios). Además, el nombre de cada curva debe ser dado de la siguiente manera: CurveX_YS, en donde X representa los kWh mensuales (30 días) que representa la curva (diaria), Y representa los decimales presentes en el valor de energía (únicamente 2 decimales), y S representa el sector al que pertenece (R, C e I para residencial, comercial e industrial respectivamente). En la Figura 2 se muestran los primeros valores de una curva comercial diaria, la cual representa 625 kWh al mes.



Índice	Valor (kW)
1	0.5588
2	0.5463
3	0.5366
4	0.5232
5	0.5093
6	0.4913
7	0.4763
8	0.4688
9	0.4618
10	0.46
11	0.4535
12	0.4496
13	0.4443
14	0.4471
15	0.5296
16	0.5254
17	0.4754

Figura 2: Perfil de carga comercial de 625 kWh mensuales

3: Ubicación de archivos de salida

En este bloque el usuario debe introducir la dirección de la carpeta en la cual se desea que los archivos *.dss (formato de los archivos manipulados por OpenDSS) sean almacenados.

4: Líneas de media tensión

En las listas desplegadas del bloque 4 se mostrarán todas las capas del proyecto. Ahí se deben seleccionar las correspondientes a líneas de media tensión. En caso de que la capa corresponda a líneas de media tensión subterráneas se debe activar el *check* ubicado a la derecha de la respectiva lista desplegable.

5: Transformadores

En este bloque se deben seleccionar las respectivas capas de transformadores. No incluya información de transformadores de subestación.

6: Líneas de baja tensión

El bloque 6 corresponde a las líneas de baja tensión, por lo que se deben cargar las capas respectivas. Al igual que en las líneas de media tensión se debe activar el *check* en caso de que estas sean subterráneas.

7: Acometidas

En caso de poseer los datos de las acometidas en una capa aparte de líneas de baja tensión se deben cargar en los bloques 7.

8: Cargas de baja tensión

En el bloque 8 se deben cargar las capas que corresponde a las cargas o clientes del sistema de distribución de baja tensión.

9: Generación Distribuida

En caso de que el circuito en estudio contenga una capa de generación distribuida, se debe seleccionar la respectiva capa en esta sección.

10: Vehículos Eléctricos

En caso de que el circuito en estudio contenga una capa de vehículos eléctricos, se debe seleccionar la respectiva capa en esta sección.

11: Subestación

Hay tres formas de introducir los datos de la subestación del circuito, la misma se elige mediante la casilla de verificación ubicada en el espacio de subestación. La primera casilla titulada como "Modelar subestación", define la subestación como un transformador de potencia de una unidad. La segunda opción corresponde a un autotransformador de potencia, el cual se activa mediante la casilla de verificación llamada "Modelar con Autotransformador". Finalmente, la tercera opción aplica cuando no se desea modelar el transformador de la subestación. En este caso, la capa de entrada debe contener la ubicación de la subestación (punto de salida del circuito) con el objetivo de conectar el sourcebus de OpenDSS a ese punto.

12: Ruta más larga

Calcula la distancia más larga desde la subestación hasta el punto más lejano, y posteriormente determina la impedancia asociada a esta ruta.

Para lograr una correcta utilización de la herramienta QGIS2OPENDSS es necesario introducir los datos de la manera en que se explicó anteriormente. Además, las capas seleccionadas en la interfaz de la herramienta deben seguir una serie de características para que sea compatible con la herramienta.

Los requisitos son básicamente a nivel de los atributos de las capas, esto se puede observar detalladamente a continuación.

2 Atributos requeridos

Los atributos se clasifican como obligatorios (indispensables) y opcionales (estos atributos se pueden extraer indirectamente a partir de los archivos entregados).

2.1 Líneas

El Cuadro 1 presenta la lista de atributos en los archivos shape de líneas de Media Tensión (MT), Baja Tensión (BT) y conductores de servicio (acometidas). Adicionalmente las Figuras 1, 2 y 3 presentan ejemplos de los cuadros de atributos de las líneas en ambiente QGIS.

Cada atributo es descrito a continuación:

Cuadro 1. Lista de atributos en los archivos *shape* de líneas de MT y BT y servicios

Archivos Shape	Atributos Obligatorios	Atributos Opcionales
----------------	------------------------	----------------------

Líneas de MT subterráneas	NEUTMAT	LENGTH
	NEUTSIZ	LENUNIT
	PHASEMAT	INSULEV
	PHASESIZ	NEUTPER
	INSULVOLT	X1
	PHASEDESIG	Y1
	INSULMAT	X2
	NOMVOLT	Y2
	SHIELDING	
Líneas de MT aéreas	NEUTMAT	LENGTH
	NEUTSIZ	LENUNIT
	PHASEMAT	X1
	PHASESIZ	Y1
	LINEGEO	X2
	PHASEDESIG	Y2
	NOMVOLT	
Líneas de BT subterráneas	NEUTMAT	LENGTH
	NEUTSIZ	LENUNIT
	PHASEMAT	X1
	PHASESIZ	Y1
	NOMVOLT	X2
	INSULMAT	Y2
	TYPE	
Líneas de BT aéreas	NEUTMAT	LENGTH
	NEUTSIZ	LENUNIT
	PHASEMAT	X1
	PHASESIZ	Y1
	NOMVOLT	X2
	TYPE	Y2
Conductores de acometidas	PHASEMAT	LENGTH
	PHASESIZ	LENUNIT
	NOMVOLT	X1
	TYPE	Y1
		X2
		Y2

2.1.1 NEUTMAT

Material del conductor neutro. Por ejemplo:

- ✓ CU
- ✓ AAC
- ✓ AAAC
- ✓ ACSR

2.1.2 NEUTSIZ

Calibre del conductor neutro, puede ser especificado en AWG, mm², MCM, entre otros. Por ejemplo:

- ✓ 2 para #2AWG
- ✓ 3/0 para #3/0AWG
- ✓ 250 para 250 MCM

2.1.3 PHASEMAT

Material del conductor de fase. Por ejemplo:

- ✓ CU
- ✓ AAC
- ✓ AAAC
- ✓ ACSR

2.1.4 PHASESIZ

Calibre para los conductores de fase, puede ser especificado en AWG, mm², MCM, entre otros. Por ejemplo:

- ✓ 2 para #2AWG
- ✓ 3/0 para #3/0AWG
- ✓ 250 para 250MCM

2.1.5 INSULVOLT

Aislamiento de tensión estandarizada (kV) para conductores de MT subterráneos. Por ejemplo:

- ✓ 15
- ✓ 25
- ✓ 35
- ✓ 45

2.1.6 PHASEDESIG

Designación de las fases. El usuario puede usar letras o números como codificación tal como se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Designación de Fase

Atributo en el <i>shape</i>
ABC, RST ó 7
AB, RS ó 6
AC, RT ó 5
A, R ó 4
BC, ST ó 3
B, S ó 2
C, T ó 1

2.1.7 INSULMAT

Material de aislamiento de los conductores MT subterráneos. Por ejemplo:

- ✓ EPR
- ✓ XLP
- ✓ PVC
- ✓ PE

2.1.8 NOMVOLT

Codificación para la tensión nominal. El usuario debe seleccionar uno de los números presentados en la primera columna del Cuadro 3. **No se debe ingresar la tensión en kV.**

Cuadro 3. Tensiones Nominales

Código	Tensión LN (kV)	Tensión LL (kV)	Configuración
20	0.12	0.208	estrella
30	0.12	0.24	fase partida
35	0.254	0.44	estrella
40	0.24	0.48	fase partida
50	0.277	0.48	estrella
60	0.48	0.48	delta
70	0.24	0.416	estrella
80	2.40	2.40	delta
110	4.16	4.16	delta
120	2.40	4.16	estrella
150	7.20	7.20	delta
160	4.16	7.20	estrella
210	7.22	12.5	estrella
230	7.62	13.2	estrella
260	13.8	13.8	delta
270	7.97	13.8	estrella
340	14.38	24.9	estrella
380	19.92	34.5	estrella

2.1.9 SHIELDING

Tipo de armadura en cables MT subterráneos.

- ✓ CN para cables de neutro concéntrico.
- ✓ TS para cables "tape shielded".

2.1.10 INSULEV

Nivel de aislamiento de cables MT subterráneos.

- ✓ 100 para nivel de aislamiento de 100%. Este se usa por defecto para sistemas con neutro aterrizado. En caso contrario, debe indicar otro nivel de aislamiento.
- ✓ 133 para nivel de aislamiento de 133%.
- ✓ 173 para nivel de aislamiento de 173%.

2.1.11 NEUTPER

Aplica únicamente para cables subterráneos de neutro concéntrico. Corresponde al porcentaje de neutro con respecto al conductor de fase.

- ✓ 33 para 33%. Típico para sistemas trifásicos.
- ✓ 100 para 100%. Típico para sistemas monofásicos.

2.1.12 LINEGEO

Geometría de la línea. Este dato caracteriza la geometría utilizada en los conductores. Se usa solo una letra para indicar el tipo. Por ejemplo:

- ✓ H para horizontal
- ✓ B para bifásico
- ✓ V para vertical
- ✓ T para triangular

2.1.13 TYPE

- ✓ BARE (conductores desnudos en red secundaria)
- ✓ TPX para cables triplex
- ✓ DPX para cables dúplex.
- ✓ QPX para cables quadruplex
- ✓ RHH para cables subterráneos de baja tensión

2.1.14 LENGTH

Longitud de la línea

2.1.15 LENUNIT

Unidad de longitud de la línea

- ✓ m para metros
- ✓ km para kilómetros
- ✓ in para pulgadas
- ✓ ft para pie
- ✓ kft para kilopie
- ✓ milla

2.1.16 X1

Localización X1 bajo el sistema de coordenadas XY

2.1.17 Y1

Localización X2 bajo el sistema de coordenadas XY

2.1.18 X2

Localización Y1 bajo el sistema de coordenadas XY

2.1.19 Y2

Localización Y2 bajo el sistema de coordenadas XY

	X1	Y1	PHASEMAT	PHASESIZ	TYPE	LENGTH	LENUNIT
1	486059.2596	1097518.803	AAC	6	TPX	5.568941061	m
2	486062.1208	1097519.955	AAC	6	TPX	4.603271127	m
3	486061.4502	1097810.074	AAC	6	TPX	14.35624322	m
4	485824.8951	1097961.165	AAC	6	TPX	126.7201184	m
5	485830.3691	1097972.1				12.27103547	m
6	485824.8951	1097961.1				135.1642479	m
7	485934.5911	1098315.4				36.90572693	m
8	485882.7925	1098357.3				14.56262096	m
9	485906.0363	1098338.7				29.73731604	m
10	485828.9236	1098400.4				12.91182824	m
11	485882.7925	1098357.3				68.99461648	m
12	485828.9236	1098400.4				6.040265836	m

Figura 3. Atributos de un shape de líneas de servicio dentro del ambiente de QGIS

	X1	Y1	X2	Y2	NOMVOLT	NEUTMAT	NEUTSIZ
1	486059.2596	1097518.803	486053.7791	1097519.792	30	AAC	6
2	486062.1208	1097519.955	486066.7239	1097519.912	30	AAC	6
3	486061.4502	1097810.074	486052.7345	1097798.667	30	AAC	6
4	485824.8951	1097961.165	485919.0967	1097885.557	30	AAC	6
5	485830.3681	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	6
6	485824.8951	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	6
7	485934.5	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	6
8	485882.7	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	6
9	485906.0	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	3/0
10	485828.9	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	6
11	485882.7	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	3/0
12	485828.9	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	3/0
13	485824.2	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	3/0
14	485820.8	1097972.147	485824.8951	1097961.165	30	AAC	3/0

Figura 4. Atributos de un shape de líneas BT aéreas dentro del ambiente de QGIS

	PHASEDESIG	NOMVOLT	NEUTMAT	NEUTSIZ	PHASESIZ	PHASEMAT	INSULVOLT	INSULMAT
1	7	380	CU	3/0	500	CU	35	XLP
2	7	380	CU	1/0	1/0	CU	15	EPR
3	7	380	CU	1/0	1/0	CU	35	XLP
4	4	380	CU	1/0	1/0	CU	35	XLP
5	4	380	CU	1/0	1/0	CU	35	XLP
6	4	380	CU	1/0	1/0	CU	35	XLP
7	4	380	CU	1/0	1/0	CU	35	XLP

Figura 5. Atributos de un shape de líneas MT subterráneas dentro del ambiente de QGIS

2.2 Transformadores

El Cuadro 4 y la Figura 4 presentan la lista de atributos que deben estar presentes en los archivos shape de los transformadores de distribución y de potencia. Cada atributo es descrito a continuación:

2.2.1 PHASEDESIG

Fases a las cuales el transformador es conectado (del lado primario), véase el Cuadro 2.

2.2.2 PRIMVOLT

Codificación para la tensión nominal del lado primario, véase el Cuadro 3.

2.2.3 SECVOLT

Codificación para la tensión nominal del lado secundario, véase el Cuadro 3.

2.2.4 PRIMCONN

Conexión del lado primario

- ✓ Y para estrella
- ✓ D para Delta
- ✓ OY para Estrella renca (banco trifásico con dos unidades monofásicas)
- ✓ LG para transformador monofásico (línea a tierra)

2.2.5 SECCONN

Conexión del lado del secundario

- ✓ Y para estrella
- ✓ D para Delta
- ✓ 4D para Delta 4 hilos
- ✓ SP para fase partida (monofásico trifilar)

2.2.6 KVAPHASEA

Capacidad de potencia en la fase A (kVA). Use 0 en caso de que el transformador no esté conectado a esta fase.

Cuadro 4. Atributos del transformador en los archivos shape

Archivos Shape	Atributos Obligatorios	Atributos Opcionales
Transformadores	PHASEDESIG	
	PRIMVOLT	
	SECVOLT	
	PRIMCONN	TAPS
	SECCONN	X1
	KVAPHASEA	Y1
	KVAPHASEB	MV/MV
	KVAPHASEC	
	RATEDKVA	
	TAPSETTING	
Subestación: unidad trifásica	HIGHVOLT	
	MEDVOLT	
	LOWVOLT	
	XHL	
	XHT	
	XLT	
	HIGHCONN	
	MEDCONN	X1
	LOWCONN	Y1
	KVAHIGH	
	KVAMED	
	KVALOW	
	WINDINGS	
	TAPS	
	TAPSETTING	
	TAPMAX/MI	

Subestación: autotransformador	HIGHVOLT	
	MEDVOLT	
	XHL	X1
	KVAHIGH	Y1
	KVAMED	HIGHCONN
	TAPS	MEDCONN
	TAPSETTING	
	TAPMAX/MI	
Subestación: sin modelar	MEDVOLT	X1
		Y1

2.2.7 KVAPHASEB

Capacidad de potencia en la fase B (kVA). Use 0 en caso de que el transformador no esté conectado a esta fase.

2.2.8 KVAPHASEC

Capacidad de potencia en la fase C (kVA). Use 0 en caso de que el transformador no esté conectado a esta fase.

2.2.9 RATEDKVA

Este atributo indica la capacidad nominal del transformador. La suma de KVAPHASEA, KVAPHASEB y KVAPHASEC debe ser igual a RATEDKVA.

2.2.10 MV/MV

Este atributo indica si el transformador se utiliza para conectar dos segmentos de la misma red de media tensión, pero con distintos niveles de tensión. Se debe colocar YES si es un transformador de este tipo, de otra manera se asigna como NO.

2.2.11 TAPS

Número de taps del transformador. Por ejemplo: 5.

2.2.12 TAPSETTING

Posición en la que se encuentra ajustado el TAP del transformador. El valor nominal del TAP es 1. Si se desconoce, se debe colocar en 1.

2.2.13 HIGHVOLT

Tensión línea a línea en alta tensión (kV). Por ejemplo: 230.

2.2.14 MEDVOLT

Tensión línea a línea en media tensión (kV). Por ejemplo: 34.5

2.2.15 LOWVOLT

Este atributo es requerido solo para transformadores de potencia de 3 devanados. Es la tensión línea a línea nominal del devanado terciario (kV). Por ejemplo: 13.8.

2.2.16 HIGHCONN

Tipo de conexión en alta tensión

- ✓ Y para estrella
- ✓ D para Delta

2.2.17 MEDCONN

Tipo de conexión en media tensión

- ✓ Y para estrella
- ✓ D para Delta

2.2.18 LOWCONN

Éste atributo es requerido solo para transformadores de potencia de 3 devanados. Tipo de conexión del devanado terciario:

- ✓ D para Delta (usualmente es este)
- ✓ Y para estrella

2.2.19 KVAHIGH

Potencia nominal en el lado de alta tensión. (kVA)

2.2.20 KVAMED

Potencia nominal en el lado de media tensión. (kVA)

2.2.21 KVALOW

Este atributo es requerido solo en transformadores de potencia de 3 devanados. Potencia nominal en el lado de baja tensión (terciario). (kVA)

2.2.22 WINDINGS

Este atributo es requerido solo en transformadores de potencia. Número de devanados. Por ejemplo 2 o 3.

2.2.23 TAPMAX/MI

Posición máxima y mínima del tap (pu) Ejemplo: 1.05/0.85

2.2.24 XHL

Reactancia serie del devanado de alta con el devanado de baja (%)

2.2.25 XHT

Reactancia serie del devanado de alta con el devanado terciario (%)

2.2.26 XLT

Reactancia serie del devanado de baja con el devanado terciario (%)

2.2.27 X1

Localización X1 bajo el sistema de coordenadas XY

2.2.28 Y1

Localización Y1 bajo el sistema de coordenadas XY

	X1	Y1	PHASESIG	RATEDKVA	PRIMVOLT	SECVOLT	PRIMCONN
1	485974.6135	1098192.492	7	500	380	50	Y
2	485866.6585	1098855.634	1	50	380	30	SP
3	486492.9683	1099233.542	7	75	380	30	Y
4	486546.7522	1099292.274	7	75	380	30	Y
5	486061.4502	1097810.074	2	15	380	30	SP
6	486342.3888	1098438.553	8	50	380	30	SP
7	486058	Y					
			SECCONN	KVAPHASEA	KVAPHASEB	KVAPHASEC	TAPS
				166	167	167	5
8	486062	SP		0	0	50	5
							30 SP
9	485830	4D		25	25	25	5
							20 Y
10	485801	4D		25	25	25	5
							20 Y
11	486153	SP		0	15	0	5
							30 SP
12	485804	SP		0	50	0	5
							30 SP
13	485805	Y		25	25	25	5
							30 SP
14	485775	SP		50	0	0	5
							30 SP
15	485783	Y		37	37	37	5
							30 SP

Figura 6. Atributos de un shape de transformadores dentro del ambiente de QGIS

2.3 Cargas

El Cuadro 5 y la Figura 5 exponen la lista de atributos obligatorios, así como los opcionales, que deben aparecer en los archivos shape de cargas. Cada atributo es definido a continuación:

2.3.1 KWHMONTH

Consumo mensual promedio del abonado en kWh. Esta información es requerida para ejecutar la creación y asignación del perfil de la carga.

2.3.2 CLASS

Tipo de carga:

- ✓ R para residencial
- ✓ C para comercial
- ✓ I para industrial

2.3.3 MODEL

Modelo de carga en OpenDSS (recuerde que este atributo es opcional)

1. para P constante y Q constante: Normalmente denominado *modelo de carga de potencia constante*. Utilizado comúnmente para estudios de flujos de potencia.
2. para impedancia constante: Este modelo es esencialmente lineal. Este modelo usualmente garantiza una convergencia en cualquier condición de cargabilidad.
3. para P constante y Q cuadrático: Este modelo varía la potencia reactiva de forma cuadrática con la tensión, mientras que, la potencia activa es independiente de la tensión; tal y como se comportaría un motor.
4. para exponencial: En este modelo, la dependencia de P y Q con respecto a la tensión es definida por parámetros exponenciales. Este modelo es utilizado en estudios del alimentador de distribución cuando el comportamiento de la carga es desconocido.
5. para I constante: P y Q varían linealmente con la magnitud de la tensión mientras la magnitud de la corriente de la carga se mantiene constante.
6. para P constante y Q fijo: Q será un valor fijo independiente del tiempo y la tensión.

7. para P constante y Q cuadrático modificado: En este modelo Q varía al cuadrado del nivel de tensión.
8. para el modelo de carga ZIP: Este modelo refleja la carga como la unión de potencia constante, corriente constante e impedancia constante, estos definidos por coeficientes.

2.3.4 NOMVOLT

Corresponde a la tensión nominal. Se deben utilizar los mismos códigos mostrados en la sección NOMVOLT.

2.3.5 SERVICE

Corresponde al tipo de conexión que presenta la carga. Debe tener un tipo de conexión coherente con el tipo de cable de la línea a la cual se encuentra conectada la carga.

Se debe utilizar la siguiente codificación para indicar qué tipo de conexión se presenta:

- 1: carga conectada a vivo 1 y neutro
- 2: conectado a vivo 2 y neutro
- 12: conectado a vivo 1 y vivo 2
- 123: conexión trifásica

2.3.6 X1

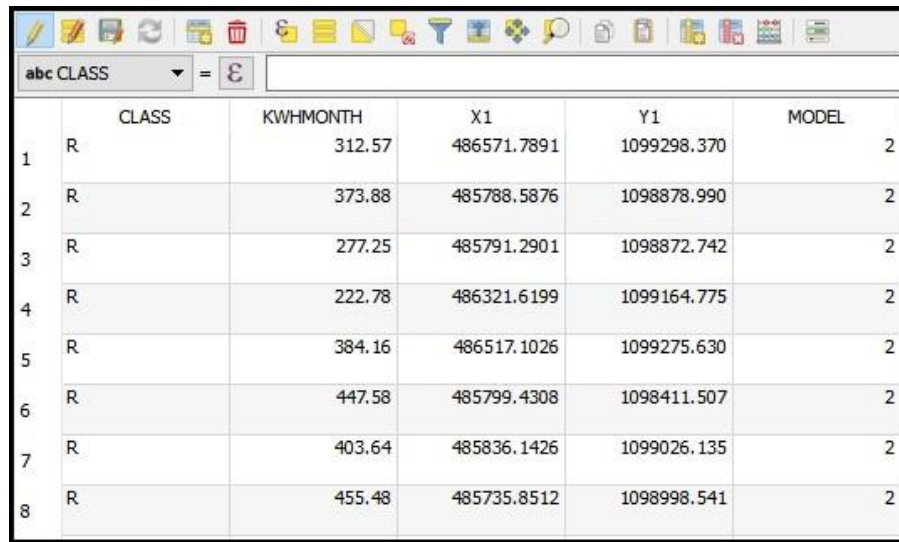
Localización X1 bajo el sistema de coordenadas XY

2.3.7 Y1

Localización Y1 bajo el sistema de coordenadas XY

Cuadro 5. Atributos de las cargas en los archivos shape

Archivos Shape	Atributos Obligatorios	Atributos Opcionales
Cargas BT	KWHMONTH	MODEL
	CLASS	X1
	NOMVOLT	Y1
	SERVICE	



	CLASS	KWHMONTH	X1	Y1	MODEL
1	R	312.57	486571.7891	1099298.370	2
2	R	373.88	485788.5876	1098878.990	2
3	R	277.25	485791.2901	1098872.742	2
4	R	222.78	486321.6199	1099164.775	2
5	R	384.16	486517.1026	1099275.630	2
6	R	447.58	485799.4308	1098411.507	2
7	R	403.64	485836.1426	1099026.135	2
8	R	455.48	485735.8512	1098998.541	2

Figura 7. Atributos de un shape de cargas dentro del ambiente de QGIS

2.4 Generación distribuida

El Cuadro 6 y la Figura 8 exponen la lista de atributos obligatorios, así como los opcionales, que deben aparecer en los archivos shape de los generadores distribuidos. Cada atributo es definido a continuación:

2.4.1 TECH

Tipo de generar distribuido

- ✓ PV para sistemas fotovoltaicos
- ✓ HYDRO ó HIDRO para generadores hidroeléctricos
- ✓ WIND para turbinas eólicas

2.4.2 KVA

Potencia instalada del generador

2.4.3 CURVE1

- ✓ Nombre del archivo de la curva de irradiancia para sistemas fotovoltaicos, debe incluir la extensión
- ✓ Nombre del archivo de la curva de potencia activa para otros generadores, debe incluir la extensión

2.4.4 CURVE2

- ✓ Nombre del archivo de la curva de temperatura para sistemas fotovoltaicos, debe incluir la extensión
- ✓ Nombre del archivo de la curva de potencia reactiva para otros generadores, debe incluir la extensión

2.4.5 X1

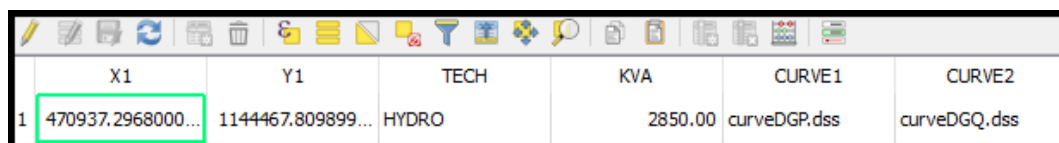
Localización X1 bajo el sistema de coordenadas XY

2.4.6 Y1

Localización Y1 bajo el sistema de coordenadas XY

Cuadro 6. Atributos de los generadores distribuidos en los archivos shape

Archivos Shape	Atributos Obligatorios	Atributos Opcionales
Generación distribuida	TECH KVA CURVE1 CURVE2	X1 Y1



	X1	Y1	TECH	KVA	CURVE1	CURVE2
1	470937.2968000...	1144467.809899...	HYDRO	2850.00	curveDGP.dss	curveDGQ.dss

Figura 8. Atributos de un shape de generación distribuida dentro del ambiente de QGIS

2.5 Vehículos eléctricos

La capa de vehículos eléctricos debe presentar los atributos mostrados en el cuadro 7.

Cuadro 7. Atributos de vehículos eléctricos en los archivos shape

Archivos Shape	Atributos Obligatorios	Atributos Opcionales
Vehículos eléctricos	KW KWHBATTERY SERVICE	X1 Y1

Cada atributo se explica enseguida.

2.5.1 KW

Potencia a la que el vehículo se conecta a la casa, en kW

2.5.2 KWHBATTERY

Tamaño de la batería del vehículo eléctrico, en kWh.

2.5.3 SERVICE

Corresponde al tipo de conexión que presenta el vehículo eléctrico. Debe tener un tipo de conexión coherente con el tipo de cable de la línea a la cual se encuentra conectado el vehículo.

Se debe utilizar la siguiente codificación para indicar qué tipo de conexión se presenta:

- 1: carga conectada a vivo 1 y neutro
- 2: conectado a vivo 2 y neutro
- 12: conectado a vivo 1 y vivo 2
- 123: conexión trifásica

2.5.4 NOMVOLT

Con del código indicado para la carga (casa) asociada al vehículo y el valor indicado en SERVICE se obtiene la tensión a la nominal a la que se conecta el vehículo. Esto se hace automáticamente, no se debe introducir esta información en esta capa.

3 Resultados

Una vez seleccionadas las capas respectivas con la información especificada anteriormente, se debe presionar el botón *Aceptar*, localizado en la parte inferior derecha del plugin. Inmediatamente, el plugin inicia la creación de las líneas de sentencia que modelan el circuito en OpenDSS. El usuario puede monitorear el progreso de la creación de las líneas de sentencia en OpenDSS, ver Figura 9.

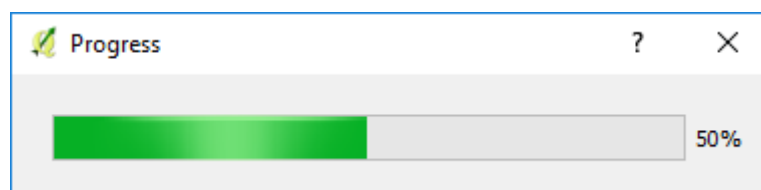


Figura 9. Barra de progreso de la creación del modelo de la red

Cuando finaliza el proceso de creación los archivos de OpenDSS se muestra un mensaje en la parte superior de la pantalla, en el que indica que el proceso ha finalizado. Esto se puede observar en la Figura 10. En la Figura 11 se puede observar fragmentos de los scripts creados por el plugin.

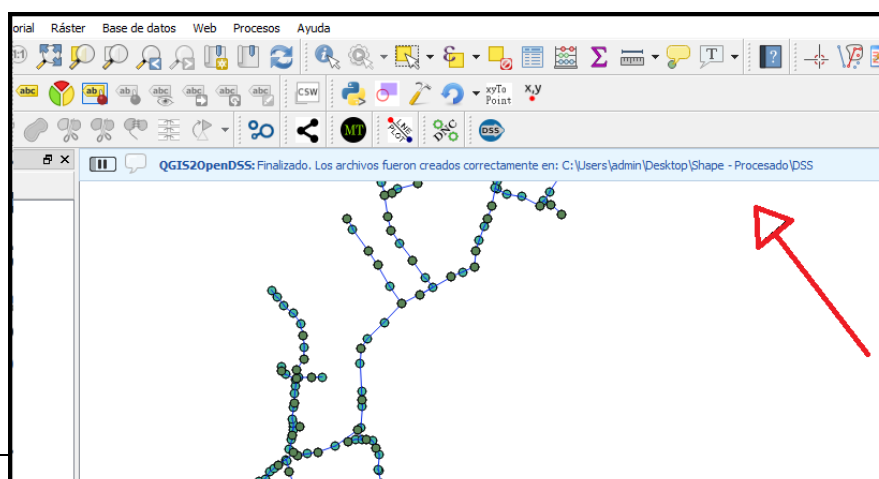


Figura 10. Mensaje de finalización de la creación del modelo en OpenDSS

```
new line.MV1PTES1 bus1=BUSMVTES1125.2 bus2=BUSMVTES485.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV3PTES2 bus1=BUSMVTES2.1.2.3 bus2=BUSMVTES1.1.2.3 geometry=3FMV
new line.MV3PTES3 bus1=BUSMVTES1.1.2.3 bus2=BUSMVTES474.1.2.3 geometry=3FMV
new line.MV1PTES4 bus1=BUSMVTES486.1 bus2=BUSMVTES1176.1 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES5 bus1=BUSMVTES966.1 bus2=BUSMVTES486.1 geometry=1FMV1/0A
new line.MV3PTES6 bus1=BUSMVTES54.1.2.3 bus2=BUSMVTES2.1.2.3 geometry=3FMV
new line.MV1PTES7 bus1=BUSMVTES487.2 bus2=BUSMVTES555.2 geometry=1FMV1/0A
new line.MV1PTES8 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES9 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES10 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES11 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES12 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES13 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES14 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES15 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES16 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV3PTES17 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=3FMV
new line.MV3PTES18 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=3FMV
new line.MV1PTES19 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES20 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES21 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new line.MV1PTES22 bus1=BUSMVTES1479.2 bus2=BUSMVTES487.2 geometry=1FMV1/0
new transformer.TES1P_8 phases=1 windings=3 Xhl=1.49 Xht=1.49 Xlt=1.00
new transformer.TES1P_9 phases=1 windings=3 Xhl=1.54 Xht=1.54 Xlt=1.03
new transformer.TES1P_10 phases=1 windings=3 Xhl=2.14 Xht=2.14 Xlt=1.43
new transformer.TES1P_11 phases=1 windings=3 Xhl=1.19 Xht=1.19 Xlt=0.80
new transformer.TES1P_12 phases=1 windings=3 Xhl=1.54 Xht=1.54 Xlt=1.03
new transformer.TES1P_13 phases=1 windings=3 Xhl=1.49 Xht=1.49 Xlt=1.00
new transformer.TES1P_14 phases=1 windings=3 Xhl=1.71 Xht=1.71 Xlt=1.14
new transformer.TES1P_15 phases=1 windings=3 Xhl=1.54 Xht=1.54 Xlt=1.03
new transformer.TES1P_16 phases=1 windings=3 Xhl=1.86 Xht=1.86 Xlt=1.24
new transformer.TES1P_17 phases=1 windings=3 Xhl=1.49 Xht=1.49 Xlt=1.00
new transformer.TES1P_18 phases=1 windings=3 Xhl=1.54 Xht=1.54 Xlt=1.03
new transformer.TES1P_19 phases=1 windings=3 Xhl=1.19 Xht=1.19 Xlt=0.80
new transformer.TES1P_20 phases=1 windings=3 Xhl=1.71 Xht=1.71 Xlt=1.14
new transformer.TES1P_21 phases=1 windings=3 Xhl=1.71 Xht=1.71 Xlt=1.14
new transformer.TES1P_22 phases=1 windings=3 Xhl=1.49 Xht=1.49 Xlt=1.00
new transformer.TES1P_23 phases=1 windings=3 Xhl=0.82 Xht=0.82 Xlt=0.55
new transformer.TES1P_24 phases=1 windings=3 Xhl=1.54 Xht=1.54 Xlt=1.03
new transformer.TES1P_25 phases=1 windings=3 Xhl=1.54 Xht=1.54 Xlt=1.03
```

Figura 11. Sentencias de OpenDSS creadas por el plugin

En caso de que exista algún problema con los atributos, el plugin se detendrá. Si la creación del modelo finaliza con éxito, los nuevos archivos *.dss se crearán en la carpeta definida por el usuario previamente.

Con el objetivo de identificar los elementos de OpenDSS desde QGIS, las capas de todos los elementos de red tendrán un nuevo atributo llamado DSSName, en donde se escribe el nombre que contiene el elemento en el modelo de OpenDSS. Además, se crean automáticamente dos capas de puntos para las barras de MT y BT.

Es importante mencionar que el plugin puede detectar algunos errores en la red como desconexiones, conexión de fases distintas entre líneas de MT o bien que la fase de la línea de MT que alimenta un transformador no coincida con la fase del transformador.