

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, NATURALES Y AGRIMENSURA**



**MANUAL DE USUARIO PV-ING**

---

**Título:** Manual detallado de instalación, utilización y cálculos del software PV-ING

**Área:** Tecnológicas.

**Tipo de beca:** Pregrado.

**Alumno:** Alexis Ibarra L.U: 42767

**Director:** Doc. Lic. Arturo Busso.

**Año:** 2014

<b>1. Que es PV-ING? .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Que resuelve y que no resuelve PV-ING?.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Instalación y testeo general .....</b>	<b>5</b>
3.1 Instalar PSAT.....	5
3.2 Instalar PV-ING .....	5
<i>Requerimientos mínimos del sistema.....</i>	<i>5</i>
<i>Instalando el programa para su uso con Matlab .....</i>	<i>5</i>
<b>4. Interfaz visual .....</b>	<b>5</b>
4.1 Interfaz visual PV-ING.....	6
<b>5 Datos de entrada GUI_PV-ING. Formatos. Restricciones. ....</b>	<b>7</b>
<i>Restricciones Archivos de entrada:.....</i>	<i>7</i>
5.1 Parámetros Default. Descripción.....	7
<i>redDefault.xls:.....</i>	<i>8</i>
<i>ConfigDefault.xls:.....</i>	<i>8</i>
<i>ArregloDefault.xls:.....</i>	<i>8</i>
<i>InversorDefault.xls:.....</i>	<i>9</i>
<i>Campos de InversorDefault.xls .....</i>	<i>9</i>
<i>EficienciaDefault.xls:.....</i>	<i>9</i>
5.2 Cargar Serie de datos y parámetros:.....	10
<b>6 Datos de salida GUI_Resultado. Formatos. Restricciones.....</b>	<b>12</b>
<i>Resultados.xls: .....</i>	<i>12</i>
<b>Ploss_tot_Kw, Qloss_tot_Kvar: Perdidas de potencia activa y reactiva totales de la red analizada a cada instante.4.2 Interfaz visual GUIResultado .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Interfaz visual GUIResultado .....</b>	<b>13</b>
<b>7 Datos de entrada GUIResultado .....</b>	<b>14</b>
<i>Restricciones Archivos de entrada GUIResultado:.....</i>	<i>14</i>
<b>8. datos de salida GUIResultado .....</b>	<b>14</b>
<b>11. Uso con línea de comandos.....</b>	<b>15</b>
ClaseArreglo.m .....	15
<i>Atributos de ClaseArreglo.m:.....</i>	<i>15</i>
<i>Metodos de ClaseArreglo.m .....</i>	<i>15</i>
ClaseInversor.m.....	16
<i>Atributos de ClaseInversor.m:.....</i>	<i>16</i>
<i>Metodos de ClaseInversor.m .....</i>	<i>16</i>
Procedimiento para calcular flujo de potencia .....	17

## 1. Que es PV-ING?

PV-ING es un toolbox de la plataforma Matlab, de código abierto, de desarrollo integro en el grupo de energías renovables de la UNNe (G.E.R.-UNNe) que utiliza como motor de cálculo el poderoso toolbox PSAT (v.2.1.8), también de código abierto. Se distribuye de la siguiente manera:

- Como ToolBox de Matlab, para su utilización dentro del entorno Matlab.
- Como Código fuente, para su uso en línea de comandos.

PV-ING es un programa completamente grafico, que permite, crear, examinar, modificar y analizar, situaciones de flujo de carga, para un modelo de red dado que incluye la generación de energía eléctrica con fuentes fotovoltaicas. Actualmente el modelo de la red utilizado es el que concierne a la red de baja tensión del Nuevo edificio de Ingeniería de la UNNe. También contempla su utilización de manera No gráfica, es decir con línea de comandos.

PV-ING está completamente orientado al estudio y análisis de las distintas tecnologías de uso fotovoltaico y su impacto en una red de distribución terciaria de baja tensión cuando se utiliza un sistema fotovoltaico conectado a red (SFCR), sin almacenamiento de energía.

El software permite, además, su utilización de manera modular, como se explica más adelante. Consta de archivos, clases, funciones y directorios, que pueden independizarse en su utilización, aprovechando al máximo el paradigma de programación orientada a objetos (POO).

Este manual describe de manera general la utilización del software PV-ING, el proceso de instalación, seteo y ejecución.

**A menos que se indique lo contrario, todo lo que se diga es válido para el uso con interfaz grafica del software. En la unidad 9 se aborda exclusivamente su utilización en línea de comandos.**

## 2. Que resuelve y que no resuelve PV-ING?

PV-ING resuelve los cálculos de flujo de potencia para la red planteada del nuevo edificio de ingeniería de la UNNE, ante cualquier perfil de carga, generación y tensión de red que se aplique. Entre los parámetros se incluyen algunos de uso exclusivamente de generación fotovoltaica, como son la Radiación solar ( $\text{W/m}^2$ ) y la temperatura ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ ), además se contemplan parámetros del inversor de energía (CC/CA) y parámetros del arreglo fotovoltaico considerado.

El software presentado, permite también, realizar análisis de datos simples, contrastando dos resultados obtenidos, o un resultado y una medición experimental, etc. También en un entorno gráfico.

Herramientas de software de las características planteadas no se encuentran totalmente desarrolladas en la actualidad, por lo tanto PV-ING es de suma utilidad para evaluar la inserción de **sistemas fotovoltaicos conectados a la red eléctrica de baja tensión**.

PV-ING no resuelve situaciones distintas a las planteadas en los párrafos precedentes. Para cualquier otra situación se recomienda el uso de PSAT, que cuenta con un entorno gráfico y de línea de comandos, y es independiente de PV-ING.

### 3. Instalación y testeo general

#### 3.1 Instalar PSAT

Ver PSAT instalación (anexo 1)

#### 3.2 Instalar PV-ING

Se detalla la instalación y testeo en el sistema operativo Windows 7. Adicionalmente a la instalación del programa, se recomienda contar con una instalación de Matlab en el sistema que ya tenga instalada la toolbox de PSAT (ver PSAT Manual).

##### *Requerimientos mínimos del sistema*

- 1 GHz de procesamiento
- 300Mb de espacio libre en el disco
- 2 GB de RAM
- Windows 7/8 **32 Bits**

##### *Instalando el programa para su uso con Matlab*

En la carpeta PV-ING/ se encuentran los archivos y carpetas necesarios para ejecutar el sistema como toolbox o a través de línea de comando de Matlab.

1. agregar el directorio PV-ING/ al path de Matlab. Esto añade también el toolbox PSAT a Matlab.
2. En Matlab ejecutar:

```
>>>PV_ING
```

### 4. Interfaz visual

A continuación se detallan los controles disponibles en la interfaz gráfica de PV-ING, y GUIResultado, ambas son ventanas independientes, y pueden funcionar en paralelo.

#### 4.1 Interfaz visual PV-ING

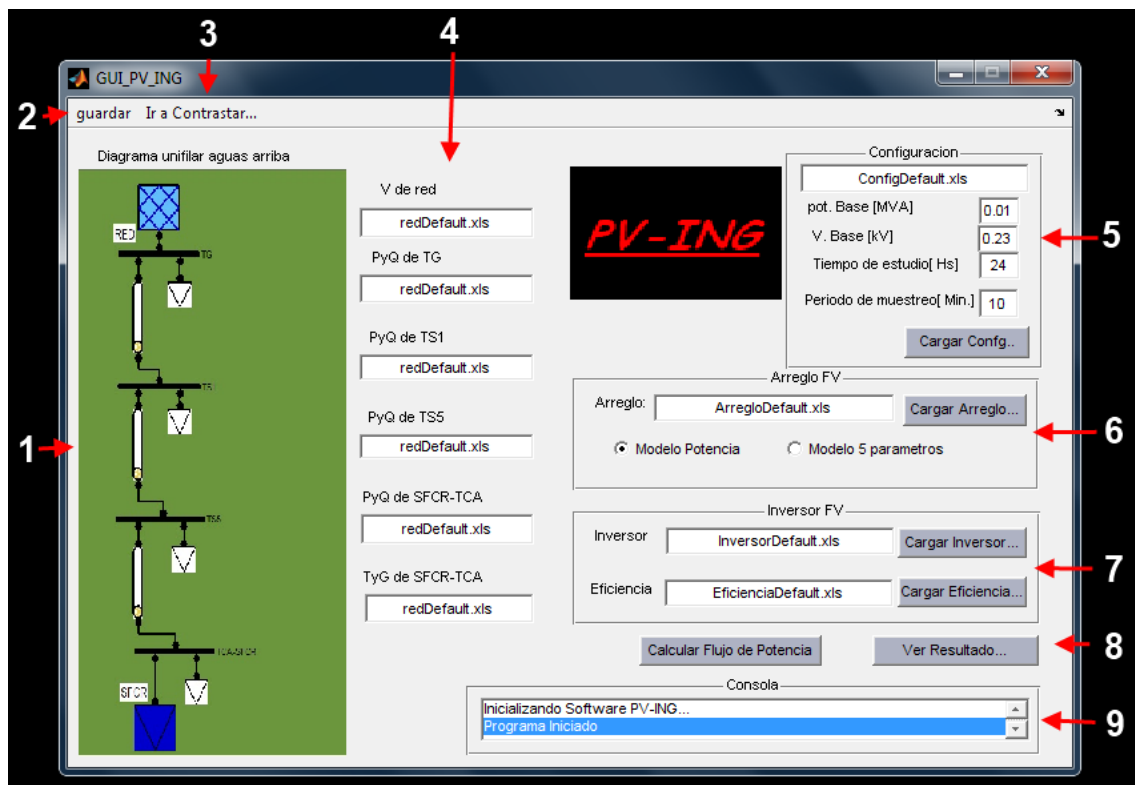


Fig.1 – interfaz grafica PV-ING

Detalles de controles:

1. Diagrama unifilar de la red (del nuevo edificio de Ingeniera de la UNNe)
2. Guardar: Guarda perfiles de carga y generación actuales cargados en el programa.
3. Abre la interfaz visual de GUIResultado.
4. Contenedores, en donde se cargan los archivos \*.xls, con los perfiles de carga.
5. Configuración, define parámetros para el cálculo de flujo de potencia (archivo \*.xls).
6. Contenedor de el arreglo fotovoltaico, se carga mediante archivo \*.xls.
7. Contenedor del inversor y su eficiencia, ambos en archivos separados \*.xls.
8. Botones de acción:
  - 8.1 Calcular Flujo de Potencia: Ejecuta PSAT en modo comandos, y calcula los flujos de la red
  - 8.2 Abre interfaz GUIResultado.
9. Consola de salida: Muestra un log sobre las distintas acciones y sucesos del software.

## 5 Datos de entrada GUI\_PV-ING. Formatos. Restricciones.

Todos los datos de entrada se ingresan de manera indirecta, es decir, se debe editar el archivo \*.xls correspondiente y luego cargarlo en el software (si es el mismo archivo se deberá cargar nuevamente).

### **Restricciones Archivos de entrada:**

Las restricciones en los datos a cargar, (válidas para todos los archivos .xls), son:

- Deben ser series de datos de la misma longitud (igual número de filas).
- Los títulos de las distintas series de datos, son la primer fila de cada archivo \*.xls.
- Cada título de cada serie de datos **NO DEBE** contener caracteres especiales (¿¿ ` { [ ] }, etc.), ni tampoco espacios entre letras. Ambas condiciones son limitaciones de Matlab.
- La longitud mínima de una serie de datos es 1 (un) solo valor, para cada parámetro.
- La longitud máxima de una serie de datos no es una limitante.

Cada parámetro o dato de entrada, debe tener un número especificado de campos (filas y columnas), que el software comprueba antes de cargar. **Si esto no se cumple no, el software no cargará el archivo.**

### 5.1 Parámetros Default. Descripción

Todos los parámetros que se cargan al iniciar el software, están dentro de la carpeta DEFAULTS

Nombre	Tamaño
- PV_ING	3 elementos
+ RESULTADOS	2 elementos
+ src	15 elementos
- DEFAULTS	12 elementos
MedicionDefault.xls	57,9 kB
redDefault.xls	55,3 kB
PyQTS5Default.xls	32,3 kB
PyQTS1Default.xls	32,3 kB
PyQTGDefault.xls	31,7 kB
GyTSFCRDefault.xls	31,2 kB
PyQTCADefault.xls	30,2 kB
VredDefault.xls	29,7 kB
InversorDefault.xls	24,1 kB
ConfigDefault.xls	24,1 kB
ArregloDefault.xls	24,1 kB
EficienciaDefault.xls	9,4 kB

Estos archivos de pueden editar, para definir nuevos parámetros o datos de entrada para cargar por default. Si algún archivo esta corrupto o con mal formato el software no lo cargara.

A continuación se detallan los formatos (campos mínimos) que deben tener estos archivos para ser validos en el software:

***redDefault.xls:***

Radiacio n_Wm2	Temp_ amb_C	V_red _TG_V	P_TCA_S FCR_Kw	Q_TCA_S FCR_Kvar	P_TS 5_Kw	Q_TS5 _Kvar	P_TS 1_Kw	Q_TS1 _Kvar	P_TG _KW	Q_TG _Kvar
Ri	Ti	Vi	Pi	Qi	Pi	Qi	Pi	Qi	Pi	Qi
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Rn	Tn	Vn	Pi	Qn	Pi	Qn	Pi	Qn	Pi	Qn

Donde el sub-índice “i” simboliza un valor inicial, y el sub índice “n” simboliza el valor final de una serie de datos. Ejemplo:

Radiacio n_Wm2	Temp_ amb_C	V_red _TG_V	P_TCA_S FCR_Kw	Q_TCA_S FCR_Kvar	P_TS 5_Kw	Q_TS5 _Kvar	P_TS 1_Kw	Q_TS1 _Kvar	P_TG _KW	Q_TG _Kvar
1019.1	30.1	199.8	0	0	1.78	0.76	17.8	7.61	178	76.1
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
203.1	30.7	208.8	0	0	0.96	0.60	9.66	6.09	96.6	60.9

En este caso se ve, que el tablero TCA no tiene carga conectadas (P=0 y Q=0).

***ConfigDefault.xls:***

Este archivo setea los valores Base para el estudio (potencia, tensión, horas y periodo de muestreo en minutos).

Pbase_MVA	Vbase_kV	Horas_estudio	T_sample_min
0.01	0.23	24	10

***ArregloDefault.xls:***

Este archivo setea los parámetros del arreglo a utilizar:

Rp_ohm	Rs_ohm	P0_W	N	Ns	Np	Vca0_V	Icc0_A	Points
1362.09	2.44	6520	60	8	1	299.54	8.53	2000

Campos de ArregloDefault.xls:

- Rp\_ohm: Resistencia en paralelo del arreglo (modelo de 5 parámetros). En ohm
- Rs\_ohm: Resistencia serie del arreglo (modelo 5 parámetros). En ohm
- P0\_W: Potencia pico del arreglo Fotovoltaico. En watios.
- N: Número total de celdas en el arreglo.
- Ns: Número total de paneles en serie en el arreglo.
- Np: Número total de paneles en paralelo en el arreglo.



- Vca0\_V: Tensión de circuito abierto del arreglo fotovoltaico (modelo 5 parámetros). Voltios
- Icc0\_A: Corriente de cortocircuito del arreglo (modelo de 5 parámetros). Amperes
- Points: Número de puntos para armar curva I-V, P-V en modelo de 5 parámetros (Método Firman Andrés).

#### ***InversorDefault.xls:***

En este archivo se setena los parámetros del inversor de energía a utilizar (CC/CA):

Pnom_W	Vmin_V	Vmax_V
7100	190	240

#### ***Campos de InversorDefault.xls***

- Pnom\_W: Potencia nominal del inversor. En watios.
- Vmin\_V: Tension minima de red a la cual el inversor desconecta el arreglo FV. En Volts
- Vmax\_V: Tensión máxima de red a la cuales el inversor desconecta el arreglo FV.En Volts

#### ***EficienciaDefault.xls:***

Archivo que detalla la eficiencia del inversor en función de sus curvas características  
Rendimiento= funcion (Vdc, Pdc):

Pcc_pu	n_400Vdc	n_300Vdc	n_200Vdc
0.05	0.8	0.8	0.8
0.1	0.88	0.87	0.86
0.15	0.905	0.9	0.9
0.2	0.92	0.91	0.91
0.25	0.93	0.925	0.925
0.3	0.935	0.93	0.93
0.35	0.945	0.94	0.94
0.4	0.95	0.94	0.94
0.45	0.95	0.95	0.945
0.5	0.95	0.95	0.944
0.55	0.95	0.95	0.942
0.6	0.955	0.955	0.94
0.65	0.955	0.955	0.94
0.7	0.955	0.955	0.9
0.75	0.958	0.955	0.9
0.8	0.96	0.955	0.9
0.85	0.96	0.955	0.9
0.9	0.96	0.955	0.9
0.95	0.96	0.955	0.9
1	0.96	0.955	0.9

Campos de **EficienciaDefault.xls:**

- Pcc\_pu: Potencia de continua de entrada en el inversor. En por unidad, respecto de Pnom inversor.
- n\_400Vdc: Rendimiento de salida del inversor, con respecto a la tensión de 400 Vdc de entrada. Porcentual.
- n\_300Vdc: Rendimiento de salida del inversor, con respecto a la tensión de 300 Vdc de entrada. Porcentual.
- n\_200Vdc: Rendimiento de salida del inversor, con respecto a la tensión de 200 Vdc de entrada. Porcentual

## 5.2 Cargar Serie de datos y parámetros:

Los parámetros o datos de la red (T,G,P,Q y Vred), pueden cargarse en un solo archivo, al iniciar el software (RedDefault.xls) o de manera separada, ingresando las series de datos correspondientes a cada barra, según el siguiente esquema unifilar de la red:

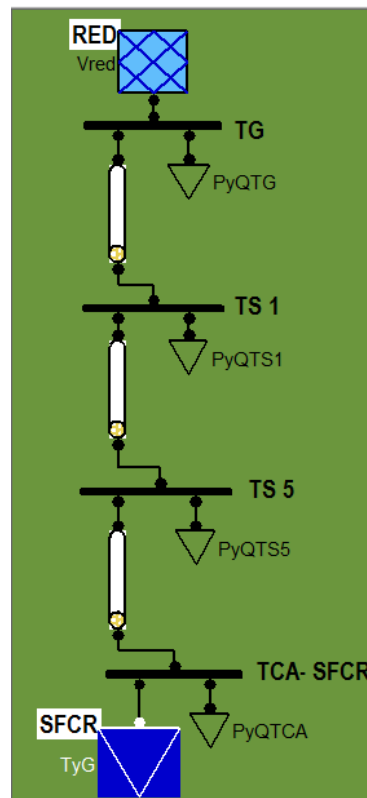


Fig. 2 – modelo unifilar de red

El software habilita el ingreso de la serie de datos de la siguiente forma (por ejemplo, para cargar Vred.xls):

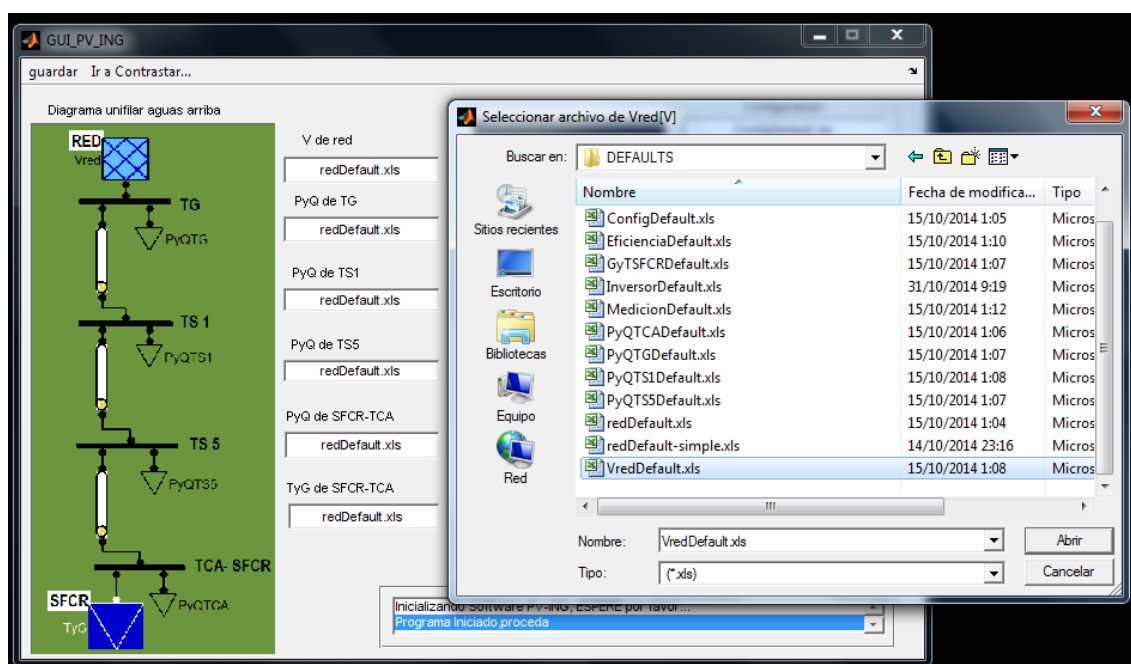


Fig. 3 – carga de datos de entrada.

De igual manera se procede con los perfiles de PyQ en cada barra o con el perfil de Radiación y temperatura en el sistema fotovoltaico conectado a red (SFCR).

Formato de las series de datos cargadas manualmente:

V de Red:

V_red_TG_V
Vi
...
Vn

PyQTG, PyQTS1, PyQTS5, PyQTCA:

P_Kw	Q_Kvar
Pi	Qi
...	...
Pi	Qn

TyG TCA-SFCR:

Radiacion_Wm2	Temp_amb_C
Ri	Ti
...	...
Rn	Tn

Si los archivos no respetan el formato adecuado el software no los cargara.

## 6 Datos de salida GUI\_Resultado. Formatos. Restricciones.

El dato de salida que provee PV-ING, es un archivo de extensión .xls, con un formato similar a la redDefault.xls de entrada. Este archivo Resultado.xls, **No se guarda en disco automáticamente**. El usuario debe guardarlo utilizando GUIResultado.

### Resultados.xls:

Tiempo_ horas	V_TCA_SF FCR_V	deltaVTCA_SF CR_grad	Pgen_SF F_Kw	Qgen_SF _Kvar	status_SF F_bol	V_TS 5_V	deltaVTS 5_grad	...
								...

...	V_TS1 _V	deltaVTS1 _grad	V_TG _V	deltaVTG _grad	P_genTG _Kw	Q_genTG _Kvar	Ploss_tot _Kw	Qloss_tot _Kvar
...								

### Campos de Resultados.xls:

- Tiempo\_horas: serie temporal, de la serie de datos ingresada como dato de entrada. En Horas.
- V\_TCA\_SF\_V: Tensión en barra TCA-SFCR. Calculada en voltios.
- DeltaVTCA\_SF\_grad: Angulo relativo “delta” de la barra TCA-SFCR, con respecto a la RED (barra slack). Calculada en grados.
- Pgen\_SF\_Kw: Potencia activa inyectada a la red por el SFCR a cada instante. En Kwatios.
- Qgen\_SF\_Kvar: Potencia reactiva generada por el SFCR. En Kvar.
- Status\_SF\_bol: estado del SFCR con respecto a la red:
  - 1: SFCR conectado a la red (Inyectando energía).
  - 0: SFCR desconectado de la red (No genera).
- V\_TS5\_V, deltaVTS5\_grad, V\_TS1\_V, deltaVTS1\_grad, V\_TG\_V, deltaVTG\_grad: Igual que V\_TCA\_SF\_V y DeltaVTCA\_SF\_grad pero para las demás barras del sistema.
- P\_genTG\_Kw, Q\_genTG\_Kvar: Potencia Activa y reactiva generada por la red equivalente presente en TG.
- Ploss\_tot\_Kw, Qloss\_tot\_Kvar: Perdidas de potencia activa y reactiva totales de la red analizada a cada instante.

## 4.2 Interfaz visual GUIResultado

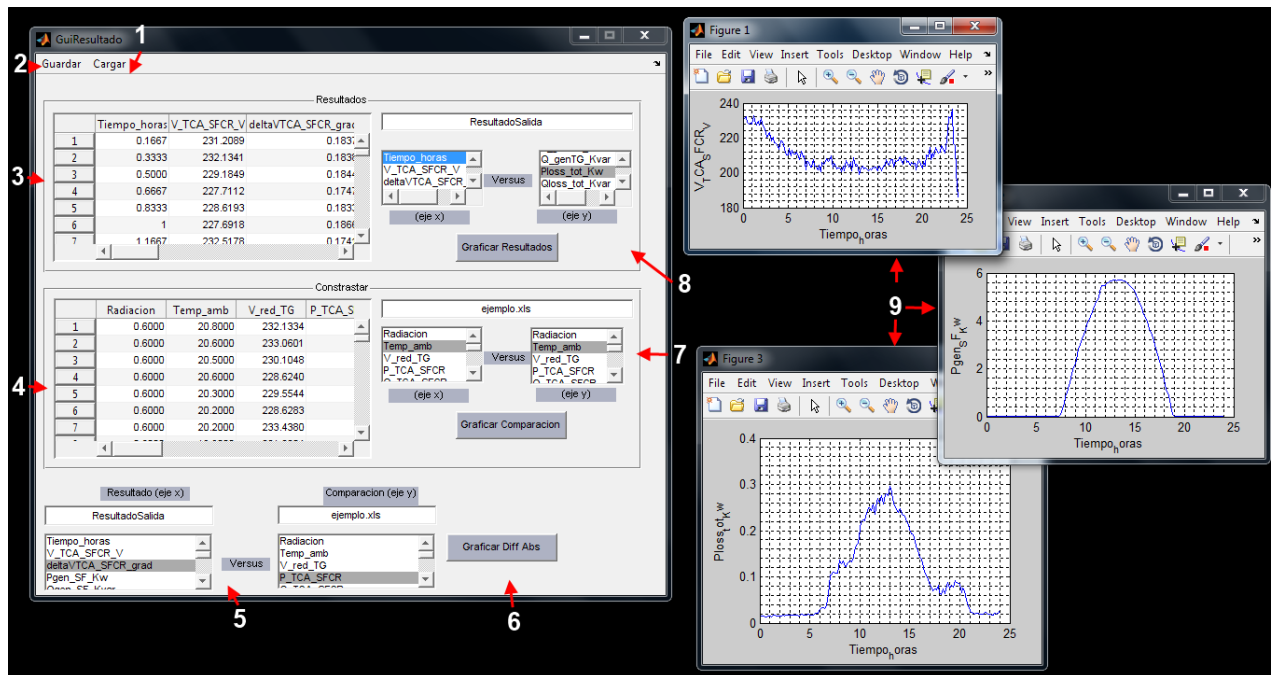


Fig. 4 – interfaz visual Gui-Resultado

Detalle de controles:

1. Cargar: permite cargar archivos de Resultado o de comparación, mediante un asistente.
2. Guardar, permite guardar los resultados o los datos cargados, mediante un asistente, en archivos \*.xls.
3. Planilla resultado: Aquí se cargan los resultados de dos formas.
  - 3.1 Automáticamente, mediante un cálculo de flujo realizado con PV\_ING.
  - 3.2 Manualmente, cargando archivos con el control del ítem 1.
4. Planilla de comparación, se carga manualmente.
5. Gráficos de contraste: permite seleccionar que series de datos de una planilla vs la otra (ej. resultado vs comparación) se desean graficar. Actualmente está implementada la diferencia en valor absoluto de una serie de datos de cada planilla.
6. Grafica la diferencia en valor absoluto de las series seleccionadas en el ítem 5.
7. Control que permite graficar series de datos de un mismo archivo (ej. Tiempo vs  $V_{red}$ ). Además se puede visualizar el nombre del archivo cargado.
8. Control que permite graficar series de datos de un mismo archivo (ej. Tiempo vs  $V_{red}$ ). Además se puede visualizar el nombre del archivo cargado.
9. Gráficos de salida de los distintos controles que permiten graficar curvas (ítem 6, 7 u 8).

## 7 Datos de entrada GUIResultado

Automáticamente: Una vez realizado el cálculo de flujo de potencia con PV-ING, automáticamente se abrirá GUIResultado, y se cargará el resultado actual.

Manualmente: Haciendo click en el botón cargar, en la barra de herramientas de GUIResultado.

Todos los datos de entrada se ingresan de manera indirecta, es decir, se debe editar el archivo \*.xls correspondiente y luego cargarlo en el software (si es el mismo archivo se deberá cargar nuevamente).

### **Restricciones Archivos de entrada GUIResultado:**

Las restricciones en los datos a cargar, (válidas para todos los archivos .xls), son:

- Deben ser series de datos de la misma longitud (igual número de filas).
- Los títulos de las distintas series de datos, son la primer fila de cada archivo \*.xls.
- Cada título de cada serie de datos **NO DEBE** contener caracteres especiales (¿¿`{[]}, etc.), ni tampoco espacios entre letras. Ambas condiciones son limitaciones de Matlab.
- La longitud mínima de una serie de datos es 1 (un) solo valor, para cada parámetro.
- La longitud máxima de una serie de datos no es una limitante.

Cada parámetro o dato de entrada, debe tener un número especificado de campos (filas y columnas), que el software comprueba antes de cargar. **Si esto no se cumple no, el software no cargará el archivo.**

## 8. datos de salida GUIResultado

Los datos de salida de GUIResultado son las curvas graficadas, que pueden guardarse si el usuario lo desea.

El archivo Resultado.xls, debe guardarse manualmente, ya que el software no lo graba en disco de forma automática.

## 11. Uso con línea de comandos

El software diseñado está compuesto por objeto o clases que tienen entidad propia. Esto permite su uso modular en varios aspectos. Los objetos modulares más destacados son:

- ClaseArreglo
- ClaseInversor

### ClaseArreglo.m

Es un objeto, que al instanciarse en la memoria RAM puede interactuar con variables y funciones. El hecho de que está completamente integrado en la programación orientada a Objetos (POO), le da facilidad de expansión y modularidad.

#### ***Atributos de ClaseArreglo.m:***

Rp= Resistencia Paralelo en ohm  
Rs= Resistencia Serie en ohm  
PO=Potencia Pico en Watts.  
N=Numero de celdas de 0.7v en serie  
Ns=Numero de paneles en serie  
Np= Numero de paneles en paralelo  
Vca0=Tensión de circuito abierto en volts.  
Icc0=  
Points  
Gama=-0.0045; %CNPT  
Beta=-2.3E-3; %CNPT  
m=1.2; %CNPT  
G0=1000; %CNPT  
T0=25+272.15; % en kelvin CNPT  
% atributos internos para curva de 5 parámetros  
Vserie=[];  
Iserie=[];

#### ***Metodos de ClaseArreglo.m***

##### **Pout= get\_Pout(G,Tamb,modelo)**

Devuelve la potencia de salida en corriente continua del arreglo, en función de la radiación incidente, la temperatura ambiente y el tipo de modelo empleado (potencia o 5 parámetros)

##### **Errores= get\_ErrModel(datosRed,Horas\_estudio)**

Devuelve los errores existentes entre ambos modelos (5 parámetros y de potencia), para una serie de datos de entrada (T y G) y un tiempo de estudio determinado.

##### **[V,I,P]=plot\_model1(G,Tamb)**

Devuelve 3 vectores y 2 graficas, los vectores V, I y P, para el modelo de 5 parámetros y las graficas V-I e P-V, para la radiación y temperatura de entrada.

### **ClaseInversor.m**

Es un objeto, que al instanciarse en la memoria RAM puede interactuar con variables y funciones. El hecho de que está completamente integrado en la programación orientada a Objetos (POO), le da facilidad de expansión y modularidad.

#### ***Atributos de ClaseInversor.m:***

Pnom  
 TablaN== tabla de rendimientos  
 Ppu== tabla de potencia en por unidad.  
 Vmin==Vmin de desconexión  
 Vmax== Vmax de desconexión.

#### ***Metodos de ClaseInversor.m***

**PCA\_out= get\_PCA(Pcc,Vdc)**

Devuelve la potencia de Corriente alterna generada, en función de la tensión de continua entrante, y la potencia de Corriente continua generada por el arreglo.

**QCA\_out= get\_QCA(Pcc)**

Devuelve la potencia reactiva de Corriente alterna generada, en función de la potencia de Corriente continua generada por el arreglo.



## Procedimiento para calcular flujo de potencia

Para el uso con línea de comando, se deben setear, e instanciar manualmente los objetos y atributos del sistema. Para luego cargarlos en la función principal de cálculo, denominada **AlgoritmoFlujoPot.m**.

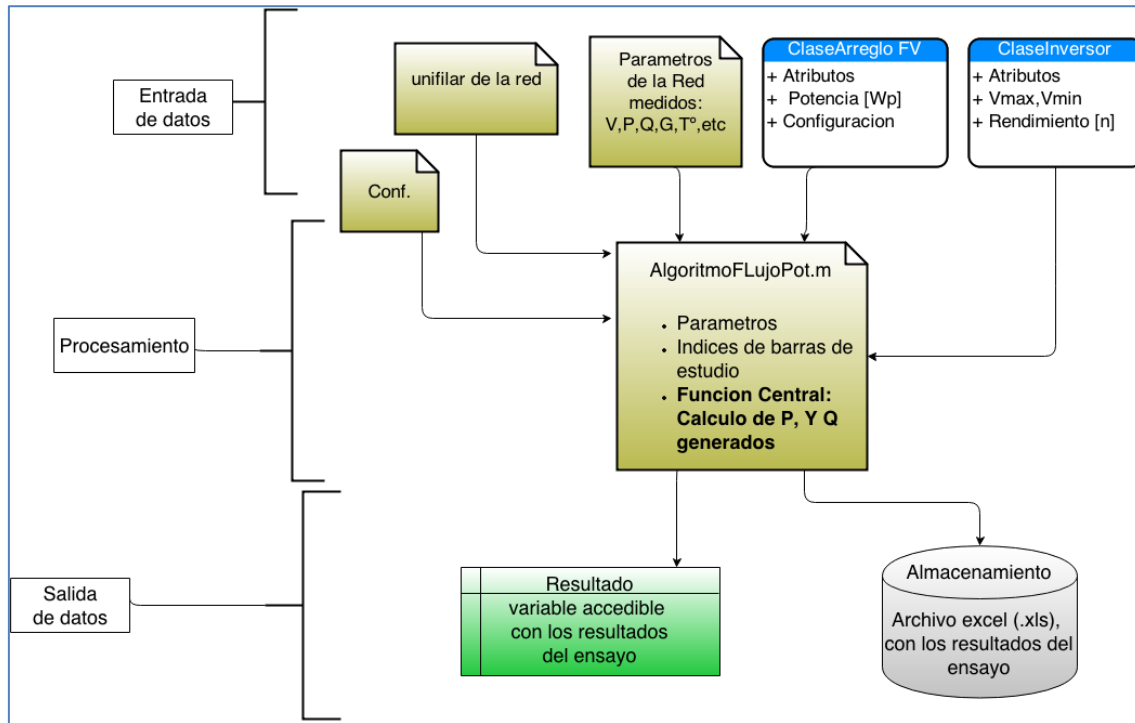


Fig. 5 - Diagrama de clases, flujo grama.

Se procede con los siguientes pasos en el prompt de Matlab:

### 1. Instanciar un objeto Arreglo:

```
>>>MyArreglo=ClaseArreglo([RpRs P0 N Ns Np Vca0 Icc0 Points]);
```

Un ejemplo con valores típicos serian los de ArregloDefault.xls:

```
>>>MyArreglo=ClaseArreglo([1362.09 2.44 6520 60 8 1 299.54 5.83 2000]);
```

### 2. Armar tabla de rendimiento de Inversor:

```
>>>MyRendimiento= xlsread('EficienciaDefault.xls');
```

### 3. Instanciar objeto Inversor:

```
>>>MyInversor= ClaseInversor([PnomVminVmax], rendimiento);
```

### 4. Definir vector de configuración: Se recomienda usar la configuración default (ConfDefault.xls)

```
>>>conf= [PBase_MVAVBase_kVHoras_estudioT_sample_minutos ];
```

5. Se recomienda cargar un archivo .xls que contenga los datos de la red, es decir los perfiles de T,G, P, Q y V de interés. Respetando el formato presente en redDefault.xls

```
>>> DatosRed=xlsread('redDefault.xls');
```

6. Cargar el unifilar del sistema, que debe estar en el mismo directorio donde se está trabajando:

```
>>> UnifilarSistema= 'UnifilarEdificioNuevoUnne_mdl';
```

7. Ejecutar el algoritmo principal, ingresando en nombre del archivo unifilar de la red

```
>>> Resultado= AlgoritmoFlujoPot(MyArreglo, Modelo, MyInversor, conf , DatosRed, UnifilarSistema);
```

Modelo es un booleano: 1==Modelo de 5 parámetros, 0==modelo de potencia;

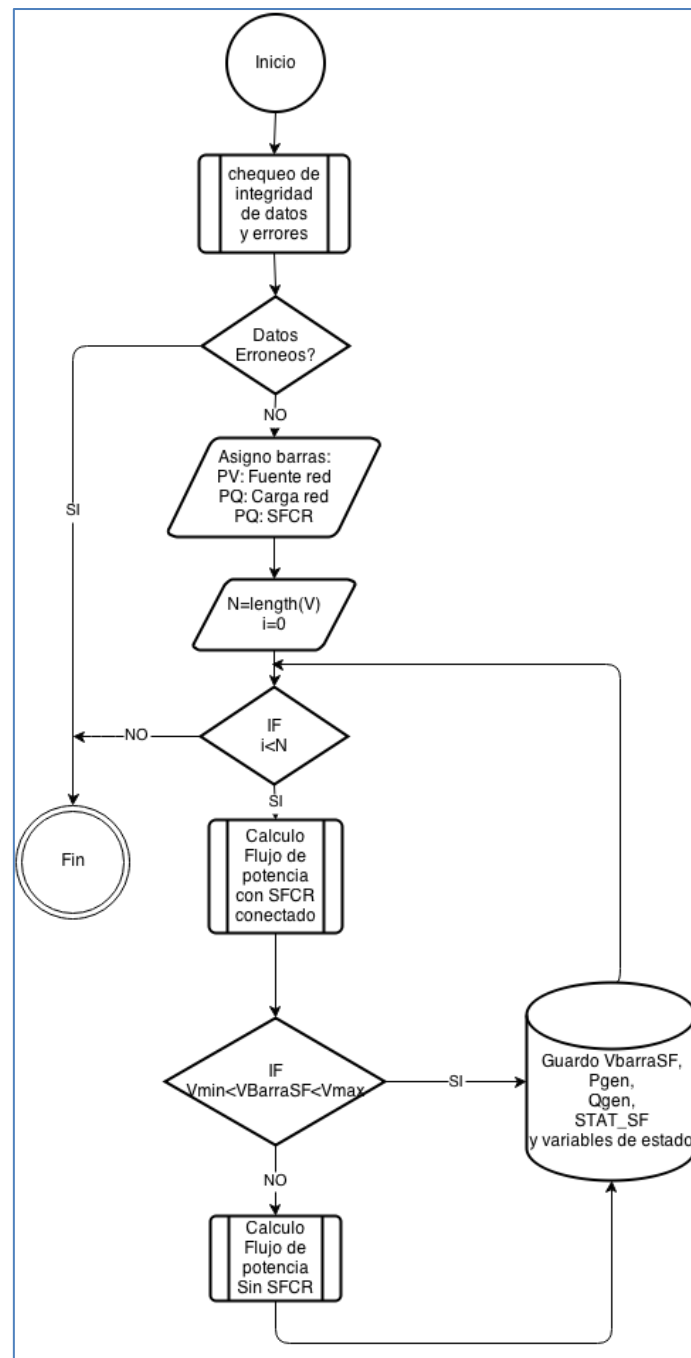


Fig. 6- algoritmo principal

8. Luego queda esperar que se realice el cálculo. Y si se desea se puede abrir **GUIResultado** Para analizar el resultado obtenido:
9. `GUIResultado(Resultado, true);`