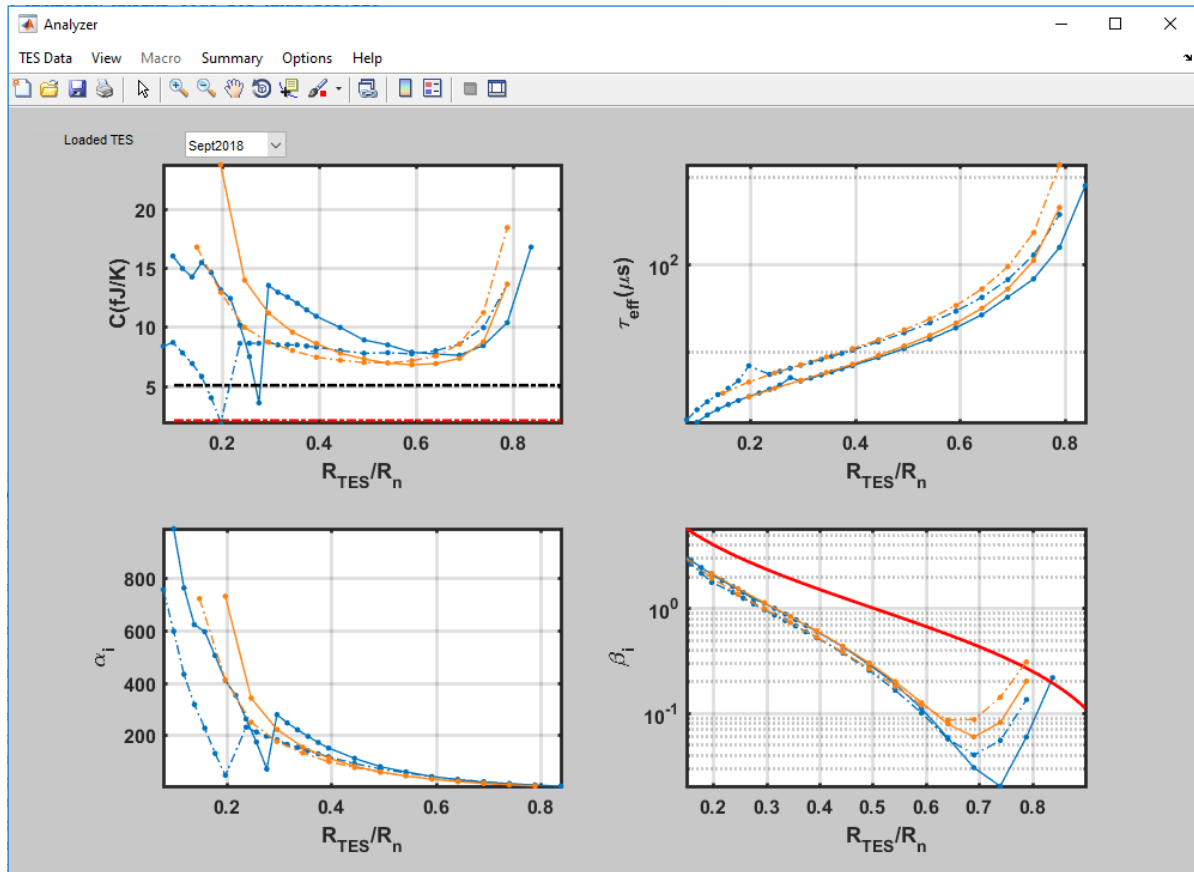


# TES Analyzer - Guía de usuario

14 de enero de 2019



## 1. MENUS

En esta sección se van a explicar los menús que contiene el interfaz gráfico que permite analizar los datos experimentales de la caracterización de los TES.

Los menús que encontramos al abrir la aplicación son:

- TES Data
- View
- Macro
- Options
- Summary
- Help

A continuación se desglosan cada uno de estos menús con los respectivos submenús con una breve descripción de los mismos.

### 1.1. TES DATA

En este menú se encuentran las opciones de: Cargar los datos de análisis previos, realizar un nuevo análisis y salvar los datos corrientes de los análisis en curso.

#### 1.1.1. LOAD TES

Se procederá a cargar un archivo "\*.mat" que contiene una estructura con todos los datos propios de un análisis de los datos experimentales de la caracterización de un TES: curvas IV,  $Z(w)$  y ruidos.

#### 1.1.2. TES ANALYSIS

Desde este menú se accede a los menús que permiten realizar un análisis nuevo o re-analizar un TES que ya se haya cargado previamente.

En caso de un análisis nuevo, los submenús se habilitarán progresivamente para que se desarrolle un correcto análisis. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Set Data Path: Selección de la carpeta que contiene los archivos y carpetas de una toma de datos. Dada la disposición de carpetas, se busca que esta carpeta o path sea una nombrada como  $Z(w)$ -Ruido.
- Test Device: En este menú el usuario encontrará dos submenús relacionados con: los valores del circuito en el que se encuentra el TES y las dimensiones físicas del TES.
  - TES Dimensions: Dimensiones físicas del TES. El correcto valor de estas dimensiones afectará al rango de la  $C$  teórica.

- **Circuit Values:** En este submenú, el usuario verificará los valores de los parámetros asociados con la polacización del SQUID, el valor de la resistencia de feedback  $R_f$ . Es importante verificar que estos valores corresponden con la toma de datos. Para verificarlo es conveniente cargar el archivo `session` que contendrá la variable `circuit`.
- **I-V Curves**
- **Update Circuit Parameters (Slope IV-Curves):** Además de los valores mencionados en el punto anterior **Circuit Values**, es necesario estimar dos parámetros asociados con los estados del TES.  $mN$  valor de  $R_n$  del TES en estado normal y  $mS$  valor de  $R_n$  del TES en estado superconductor. Para ello, el usuario seleccionará un conjunto de archivos relacionados con las curvas I-V nombrados como `$valor de Temp$_mK_Rf$valor de Rf$K_(down|up)_(p|n)_matlab.txt`. Es conveniente que en el conjunto de archivos se encuentren curvas I-V a distintas temperaturas incluyendo temperaturas alejadas de la temperatura crítica para que la estimación del estado superconductor se realice correctamente.
  - **Import I-V Curves:** El usuario decidirá que rango de temperaturas va a considerar. Después seleccionará la carpeta que contiene los archivos relacionados con las curvas I-V nombrados como `$Temp$_mK_Rf$Rf$K_(down|up)_(p|n)_matlab.txt`. Una vez cargados las curvas I-V con rango de  $I_{bias}$  positivo, el software solicitará nuevamente que seleccionemos la carpeta que contiene las curvas I-V con rango de  $I_{bias}$  negativo (normalmente es la misma).
  - **Check I-V Curves:** Las curvas I-V son representadas como  $V_{out}$ - $I_{bias}$ ,  $P_{Tes}$ - $V_{Tes}$ ,  $I_{Tes}$ - $V_{Tes}$ , y  $P_{Tes}$ - $R_{Tes}/R_n$ . Las primeras curvas I-V que son representadas son las que pertenecen a  $I_{bias}$  positivo. Una ventana emergente avisará de que antes de cerrarla, el usuario tiene la opción de eliminar del análisis las curvas I-V que crea que no cumplen los requisitos pinchando sobre la curva con el botón derecho del ratón. Una vez filtradas las Curvas I-V de  $I_{bias}$  positivas, el usuario debe cerrar la ventana emergente para continuar con las curvas I-V de  $I_{bias}$  negativas repitiendo el mismo proceso.
  - **Fit P vs. T:** Ajuste a un modelo de P-T<sub>bath</sub> a valores de  $R_n$ . El software está configurado para ajustar al modelo  $P(T) = P_0 = K * Tc^n$ . Mejoras en esta parte se llevarán a cabo en el archivo `TES_Struct` en la función `fitP`. Seleccionado este menú, el software nos proporcionará el mayor rango de  $R_n$  basado en las curvas de  $P_{Tes}$ - $R_{Tes}/R_n$ . Es aconsejable reducir este rango para obtener un ajuste óptimo.
  - **TES Thermal Parameters:** Los parámetros térmicos del TES son representados en función de los valores de  $R_n$ .
  - **Change TES Thermal Parameters:** Los parámetros térmicos del TES son representados en función de los valores de  $R_n$ . El usuario decidirá el punto de operación del TES fijando el valor de  $R_n$  de forma manual. En caso de fijar un valor de  $R_n$  que no tenga representación, los valores térmicos del TES no se podrán calcular.

- Get G(T): De acuerdo con el modelo fijado del ajuste de P-Tbath, el usuario tiene la opción de conocer el valor de G a cualquier temperatura.
- TF Superconductor: Por razones de los pasos que se dan en el análisis, es necesario cargar una función de transferencia del TES en estado superconductor.
  - Load TF in Superconductor State (TFS): El usuario deberá de seleccionar una función de transferencia que pertenezca al TES en estado superconductor. Para ello, se aconseja que en el archivo figure una temperatura muy baja para asegurar el estado superconductor. El software realizará una representación de esta función de transferencia y preguntará al usuario si ésta es valida como TF en estado superconductor.
  - Check TFS: El software realizará una representación de esta función de transferencia y preguntará al usuario si ésta es valida como TF en estado superconductor.
- Z(w)-Noise Analysis: Llegados a este punto, los datos registrados de funciones de transferencia y ruido van a ser ajustados a un modelo electro-térmico y de ruido. En la versión actual el modelo electro-térmico es de un bloque y el modelo de ruido es el modelo de Irwin. La extensión para considerar modelos más complejos deberá de ser realizada en el archivo TES\_Struct en la función fitZ. El software preguntará si queremos representar las funciones de transferencia durante el proceso de carga y ajuste. Además el proceso se repetirá para el caso de Ibias negativo. Al finalizar la carga y el ajuste, el programa ofrece la posibilidad de eliminar algunas de estas funciones de transferencia para el posterior análisis. La evolución de los parámetros térmicos del modelo serán representados junto con sus barras de error. Los ajustes al modelo electro-térmico que produzcan valores de  $\alpha_i$  o C negativos serán marcados como datos filtrados y no se representarán. De la misma forma si el modelo produce valores de Rn fuera del rango [0-1] serán descartados.

En caso de haber cargado un análisis previo, permitirá comprobar los ajustes o re-analizarlo con nuevos parámetros.

### 1.1.3. SAVE TES DATA

Todos los TES cargados pueden volver a guardarse. Si se ha realizado un re-análisis conviene guardarlo con un nombre distinto del original para poder realizar comparaciones entre ambos (ver Menú Macro).

Estos análisis serán guardados en un archivo "\*.mat".

## 2. VIEW

Este menú se habilita cuando los TES cargados están ya analizados.

- Plot NKGT set: permite la visualización de las gráficas de las que se determinan los parámetros térmicos del TES.

- Plot ABCT set: representación de los parámetros  $C$ ,  $\tau_{eff}$ ,  $\alpha_i$ , y  $\beta_i$  con respecto a  $R_n$ . Pinchando con el botón derecho del ratón sobre un punto de la gráfica, se mostrará su origen, es decir a qué punto corresponde de  $I_{bias}$ , y opciones entre las que se encuentra el filtrado. Además, si pinchamos sobre el fondo del gráfico (no sobre puntos), se muestra otro submenú para poder visualizar las barras de error de los parámetros.
- Plot TF vs Tbath: produce una serie de gráficas visualizando las  $Z(w)$  en función de la  $R_n(\%)$ . De forma análoga, "Plot Noise vs Tbath" visualizará los diferentes ruidos adquiridos en función de  $R_n(\%)$ .
- Plot TES Data: el usuario podrá seleccionar la representación de cualquier parámetro con respecto a Tbath, respecto a  $R_n(\%)$  o respecto a cualquier otro parámetros a elección.

### 3. MACRO

Este menú se habilita cuando hay por lo menos 2 análisis cargados o en curso. Su uso se basa en la comparación entre análisis de varios TES. Las gráficas producidas en el menú Macro heredan las opciones de hacer click con el botón derecho del ratón de las gráficas del menú "View".

### 4. OPTIONS

Desde este menú se accede a las opciones de visualización de ciertos parámetros relacionados con el análisis de  $Z(w)$  y del ruido, así como al tipo de modelo electro-térmico y modelo de ruido.

En la versión corriente, la adquisición de los datos se lleva a cabo mediante dos aparatos de medida: un Digital Signal Analyzer (HP), y una tarjeta de adquisición de datos (PXI). No se garantiza que siempre se disponga de datos adquiridos con ambos instrumentos, sin embargo el interfaz nos permitirá poder decidir cuales de ellos queremos utilizar para el análisis. En versiones más avanzadas se espera poder prescindir del HP.

### 5. SUMMARY

En este menú se accede a dos submenús.

El primero, "TF-Noise Viewer" es un interfaz para la visualización del análisis de  $Z(w)$ -Ruido. El usuario puede hacer uso de las flechas del teclado para avanzar o retroceder en la visualización de las diversas  $Z(w)$  y Ruidos. Además cuenta con opciones extras al hacer click sobre las gráficas con el botón derecho del ratón en ambas gráficas.

El segundo, "Word Graphical Report" es un asistente para la generación de un archivo Word en el que se incluyen un resumen del análisis corriente: datos del circuito, parámetros térmicos, curvas I-V, gráficas  $Z(w)$ , ruidos, etc.

## 6. HELP

Finalmente, en este menú se accede a esta guía de usuario y a los patrocinadores que han hecho posible el desarrollo de este interfaz gráfico.