

**Power|tools**  
Aplicaciones Eléctricas



# PROTECCIONES

Versión 1.0.

**MANUAL DEL USUARIO**

**V**

**ASINELSA S.A.**  
SAN JUAN – REPUBLICA ARGENTINA

ASINELSA S.A. tiene reservados todos los derechos sobre esta publicación

Esta publicación describe el estado del producto: **Aplicaciones Eléctricas - Protecciones** al momento de la misma y está sujeta a revisión y modificaciones que surjan de los cambios que se produzcan sobre el producto mismo.

## Breve descripción del producto

El **Sistema Aplicaciones Eléctricas (SAE) – Power Tools** permite a las empresas de distribución realizar estudios eléctricos sobre redes de AT, MT y BT. A través de ellos es posible obtener: Cálculos de flujo de potencia (FP) en corriente alterna (CA) sobre redes radiales o malladas equilibradas; Estimación de la carga (EC) de SE MT/BT – Nodos de Carga a partir de estados de referencia y mediciones en la salida de los distribuidores y circuitos; Determinación de Configuraciones de Bajas Pérdidas (CBP); Determinación de requerimientos de Compensación Óptima de potencia reactiva y su Localización; Cálculo de Cortocircuitos Simétricos y Asimétricos. Ajuste y Coordinación de Protecciones en MT. Modelación de Curvas de Dispositivos.

El SAE - Power Tools a través del módulo de **Protecciones** brinda la posibilidad de:

- Cargar los distintos modelos de dispositivos de protección.
- Seleccionar dispositivos de protección.
- Ajustar los dispositivos de protección.
- Verificar la actuación y la coordinación de los dispositivos.
- Calcular cortocircuito en puntos intermedios de las líneas de la red.
- Integrar los resultados del análisis con el ambiente gráfico.
- Mantener una Base de Datos Corporativa con ajustes y parámetros reales de los dispositivos.

El SAE – Power Tools está integrado con Sidac Web GE (SWGE), el cual actúa como soporte de todos los requerimientos de datos de las redes y configuración básica de la topología operativa. Incluso mantiene la funcionalidad de poder realizar cambios sobre las redes de tal manera que estos puedan incluirse inmediatamente en las corridas de las aplicaciones eléctricas (AE). Igualmente se pueden realizar operaciones de cambio topológico operativo (switching – SW) on line para ser consideradas por las AE.

SAE cuenta con un sistema de gestión de distintos escenarios y sub-escenarios. Los primeros se refieren a una determinada topología básica de las redes que sirve de base para los segundos que tienen que ver con múltiples combinaciones de casos de demanda y topología operativa. Este sistema permite generar y almacenar en la Base de Datos (BD) tantos casos como se desee, clonarlos, modificarlos o reproducir cualquier situación deseada.

La variedad de resultados que se pueden disponer y mantener en la BD on line es bastante amplia.

## Productos desarrollados por ASINELSA S.A.

Son marcas registradas de ASINELSA S.A. y productos pertenecientes a la Nueva Generación de desarrollo: **SidacWeb GE** (AM/FM GIS Eléctrico), **Power Tools** (Flujo de Potencia en AT, MT y BT; Minimización de Pérdidas, Compensación, Cortocircuito y Coordinación de Protecciones), **Power Trace** (Interrupciones AT-MT y BT), **Respuesta** (Call Center, Reclamos, Inferencia), **SidacPT** (Calidad del Producto Técnico), **SidaCAL** (Calidad del Servicio Técnico MT), **MovTraf** (Movimiento de Transformadores y Control de PCB), **SidacProy** (Proyectos y VNR), **SidacDEM** (Estimación de Demanda), **ConsulWeb** (Consultas), **CalidadBT** (Calidad del Servicio Técnico BT), **Info Tools** (Cliente de Consulta), **Compensa** (Compensación Óptima de Potencia Reactiva).

## Tecnología Aplicada

La plataforma de desarrollo se basa principalmente en las tecnologías JAVA/J2EE, JDO, EJB, XML y tecnologías derivadas en cuanto al área de desarrollo y sistemas SQL Server®, Oracle®, Informix®, DB2®, Sybase®, MySQL® y otros como sistemas de base de datos, tanto en entornos Windows como UNIX/Linux.

NOTA: JAVA/J2EE, JDO, EJB, XML, SQL Server®, Oracle®, Informix®, DB2®, Sybase®, MySQL®, son marcas registradas de sus respectivos poseedores.

# TABLA DE CONTENIDO

## POWER TOOLS - PROTECCIONES

<b>PROTECCIONES</b> .....	<b>6</b>
PANEL DE TRABAJO.....	6
<b>ARQUITECTURA SISTEMA PROTECCIONES</b> .....	<b>8</b>
<b>CASO DE PROTECCIONES</b> .....	<b>9</b>
INGRESAR CASO - PROPIEDADES .....	9
EDITAR CASO - PROPIEDADES .....	10
<b>AJUSTE DE LOS DISPOSITIVOS</b> .....	<b>14</b>
MODELOS DE DISPOSITIVOS.....	14
AJUSTE DE DISPOSITIVOS REPRESENTADOS .....	14
FUSIBLE.....	16
TRIPSAVER.....	18
RECONECTADOR AUTOMATICO.....	20
CONTROL HIDRAULICO.....	21
CONTROL ELECTRÓNICO .....	23
Ajuste del reconectador.....	24
Ajuste del control electrónico .....	25
Grupos de ajuste.....	25
Ajuste de controles de falla.....	26
INTERRUPTOR - RELE .....	30
AJUSTE DEL INTERRUPTOR.....	31
Relé .....	32
AJUSTE DEL RELE .....	33
Grupos de ajuste.....	34
AJUSTE DE RELES.....	34
UNIDAD DE RECIERRE .....	36
SOBRECARGA TERMICA (Ith).....	37
SECCIONALIZADOR .....	38
<b>AJUSTE INDIVIDUAL</b> .....	<b>39</b>
<b>SIMULAR FALLA</b> .....	<b>42</b>
<b>LISTADO DE SIMULACIONES</b> .....	<b>43</b>
SECUENCIA DE PROTECCION.....	44
MODIFICAR CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO .....	45
ELIMINAR SIMULACION .....	45
CONFIGURAR COLOR DE LAS OPERACIONES.....	45
IMPRIMIR SIMULACION.....	46
ESTABLECER REGLAS DE COORDINACION.....	46
Generalidades sobre la coordinación de los dispositivos de protección .....	48
TRIPSAVER.....	49
ESTABLECER CRITERIOS DE TIEMPO.....	54
TIEMPOS DE ACTUACION.....	55
ANALISIS DE COORDINACION DE LA SECUENCIA .....	56
REPRESENTAR CURVAS DE LOS AMMT DE LA SECUENCIA .....	56
RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LA COORDINACION.....	60

<b>ANALISIS DE COORDINACION.....</b>	<b>64</b>
<b>ANALISIS GRAFICO .....</b>	<b>66</b>
<b>BASE DE DATOS CORPORATIVA.....</b>	<b>68</b>
ACCESO A LA BASE DE DATOS CORPORATIVA.....	69
AJUSTE DE LA BASE DE DATOS DE PROTECCIONES .....	69
BUSQUEDA POR DISTRIBUIDOR .....	69
BUSQUEDA POR CODIGO.....	70
FUNCIONES COMPARTIDAS.....	71
AJUSTE INDIVIDUAL DE LA BASE DE DATOS CORPORATIVA .....	72

## Temas del Capítulo

- \* **PROTECCIONES**
  - **Propiedades**
    - ❖ **Ingresar Caso**
    - ❖ **Editar Caso**
  
- \* **ARQUITECTURA DEL SISTEMA**

# PROTECCIONES

## PROTECCIONES

Los Dispositivos de Protecciones en los Redes Eléctricas de Distribución tienen por función limitar al mínimo los daños originados por las fallas y evitar que en el resto de la red, en la cual no existe falla, se produzcan tales condiciones; es decir, cuando en un sistema ocurre una falla, las protecciones deben actuar en forma tempestiva y coordinada a fin asegurar el aislamiento del área de falla y afectar al menor número posible de usuarios. Una adecuada protección permite aplicar y seleccionar dispositivos que proporcionan la máxima sensibilidad para la detección de las fallas o condiciones indeseables, y no obstante, la misma evita la operación de dichos dispositivos en todas las condiciones permisibles o tolerables.

El crecimiento de la red eléctrica y el requerimiento de mayor calidad del servicio, han originado que se preste especial interés en la selección, ajuste y coordinación de los equipos de protección contra sobrecorrientes, tarea esencial para mantener la confiabilidad e integridad de un sistema de distribución eléctrico. Por lo tanto, en el ajuste del sistema de protecciones, con el fin de realizar el análisis correspondiente, deben considerarse mínimamente tres aspectos:

- **Confiabilidad:** Consistente en el ajuste de las protecciones para que operen cuando efectivamente deban hacerlo, evitando las operaciones no deseadas.
- **Velocidad de actuación:** De acuerdo a la velocidad de transmisión y ejecución de las órdenes, surgen el tiempo de despeje de las fallas y las consecuencias sobre el equipamiento eléctrico.
- **Selectividad:** Lo que permite desconexiones mínimas de las líneas y por lo tanto los usuarios y se asegura los máximos tiempos en servicio del sistema eléctrico.

De acuerdo a lo expresado, el sistema Power Tools a través del módulo **Protecciones** brinda la posibilidad de realizar los cálculos eléctricos involucrados en la protección y determinar los parámetros pertinentes, todo ello dentro del marco de la lógica de las protecciones en sistemas eléctricos y en los cuales se involucran en particular, los cuatro tipos de protección más utilizados y propios de los sistemas de distribución, como son: los **fusibles** a los que se anexan los **TripSaver**, los **Reconectores** automáticos, los **Seccionalizadores** y otros equipos, como los **Relés** de sobrecorriente y los **Interruptores**.

En el análisis de la protección de la red MT, diversas son las situaciones en las que el sistema Power Tools puede asistir a través del módulo **Protecciones**: al comienzo de cualquier proyecto de un sistema eléctrico, ya que ello podría indicar si se requieren algunos cambios en las especificaciones de ciertos equipos; para efectuar una revisión cada vez que se añaden cargas nuevas a las redes o se reemplazan equipos en un sistema existente; cuando se produce un cambio importante en el nivel de cortocircuito del sistema o bien cuando una falla no es despejada con la selectividad adecuada y compromete una mayor parte del sistema de la que debiera.

Con el fin de limitar al mínimo el tiempo de duración de las fallas, para disminuir los daños que ésta produce, el módulo **Protecciones** permite abordar la simulación de la falla, el cálculo y el análisis de la coordinación de las protecciones pertinentes, si bien para alcanzar dicho objetivo necesita contar en forma previa con los resultados obtenidos del cálculo de cortocircuito en los nodos MT, mediante el módulo: **Cortocircuito** y a través de las funciones específicas brindadas para tal fin, las que se pueden consultar en el manual correspondiente.

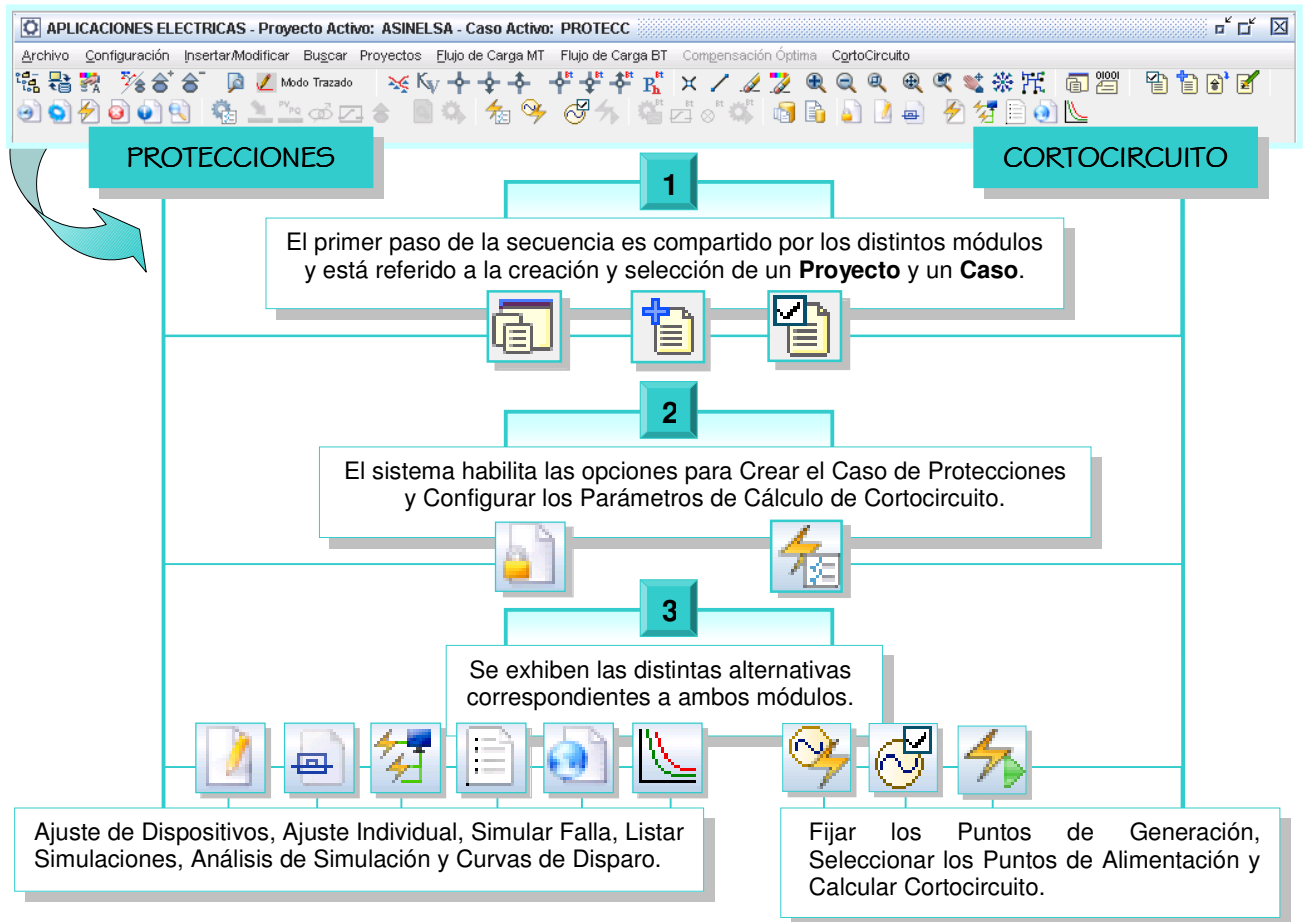
### PANEL DE TRABAJO

Las distintas funciones brindadas por Power Tools están enclavadas entre sí a los efectos de contribuir al correcto uso secuencial de las distintas etapas del proceso.

Al exponer el panel de trabajo, el sistema muestra desactivadas varias de las herramientas disponibles para el Análisis de la Coordinación de las Protecciones sobre la red MT, forzando de este modo a cumplir paso a paso con las tareas que deben realizarse para concretar finalmente el análisis mencionado. Cuando las etapas se van superando el sistema va activando las funciones adecuadas.

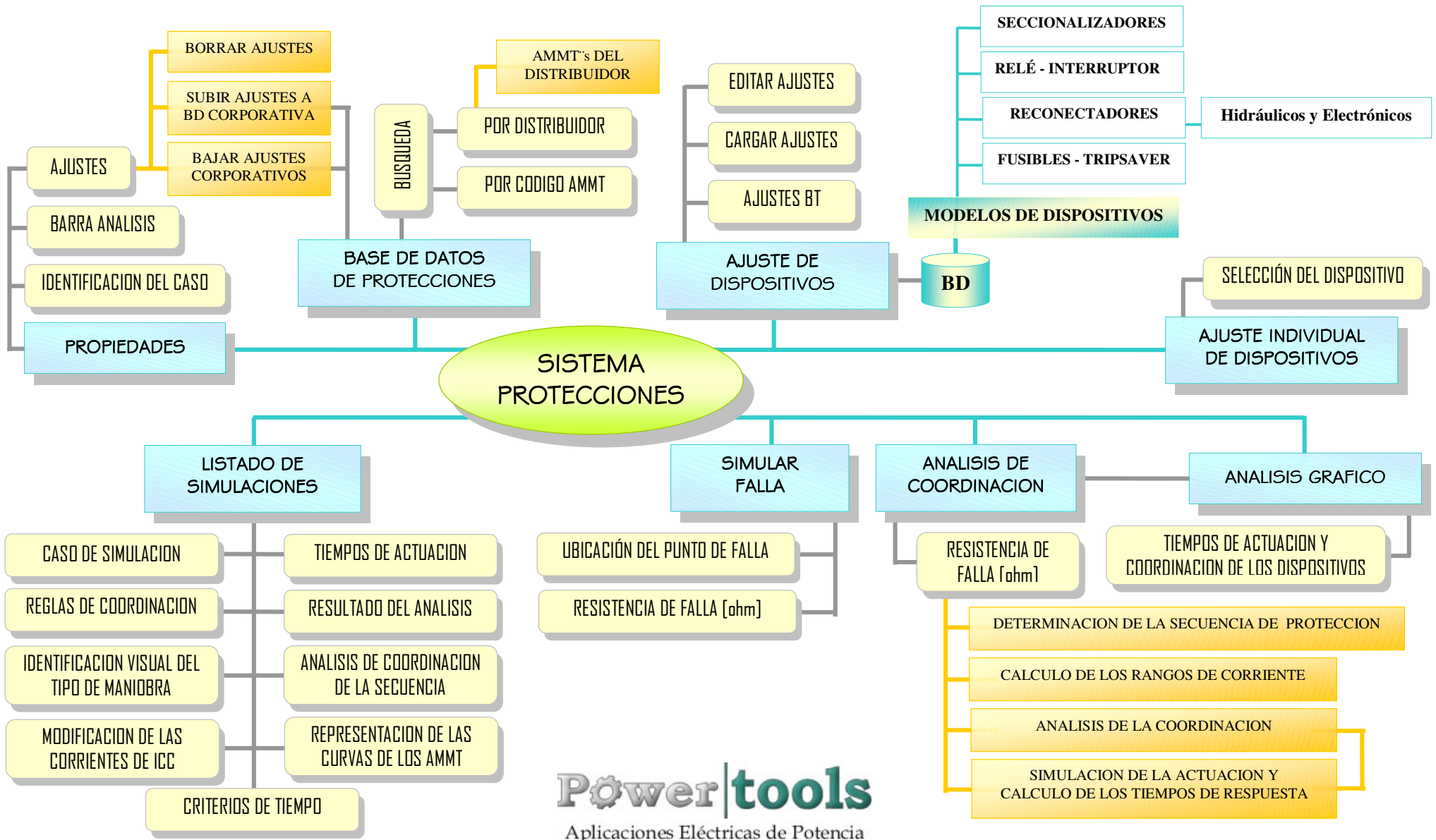
En el esquema que se exhibe a continuación se muestra como el sistema expone desactivadas las opciones que dependen de acciones anteriores y hasta que éstas no se han cumplimentado no se puede acceder a las mismas, detallándose los pasos a seguir para abordar el Análisis de la Coordinación de las Protecciones.





A continuación se exhibe un breviario del sistema **Protecciones**, en el que se individualiza a cada una de las funciones disponibles y los distintos datos involucrados en cada una de ellas.

# ARQUITECTURA SISTEMA PROTECCIONES



## CASO DE PROTECCIONES



Seleccionados el Proyecto y el Caso correspondientes, y ejecutado el cálculo de cortocircuito, esta opción permite individualizar el caso de análisis de protecciones de la red MT, presentándose dos situaciones al ejecutar la función, según se trate del ingreso del caso o de la edición del mismo. Situaciones que se describen a continuación:

### INGRESAR CASO - PROPIEDADES

Cuando se accede a la función Propiedades para **establecer** un caso de protecciones el sistema exhibe el siguiente formulario en el cual solicita el ingreso de la información que se detalla.

**Nombre:** En esta casilla el sistema expone el Nombre correspondiente al Caso seleccionado.

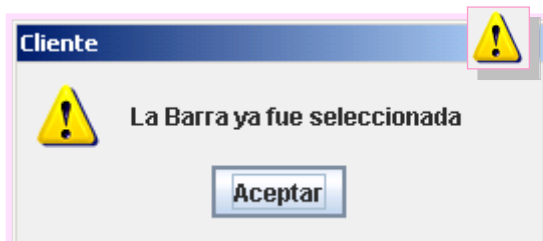
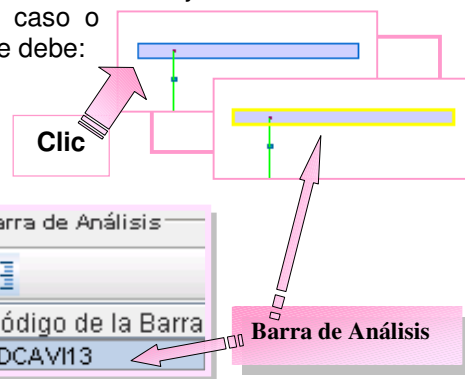
**Descripción:** Espacio destinado a ingresar algún comentario indicativo del caso de protecciones que se origina.

**Barra de Análisis:** Apartado destinado a listar las barras que sirven de límite en la ejecución del análisis.

Las barras de análisis se pueden seleccionar al crear el caso o cuando el mismo se edita y para concretar dicha selección se debe:

- ★ Localizar geográficamente la barra.
- ★ Hacer clic sobre el símbolo gráfico correspondiente.

Tras la última acción el sistema destaca el símbolo de la barra seleccionada y adiciona el código de la misma al listado: Barra de Análisis.



Teniendo en cuenta que la barra puede seleccionarse sólo una vez, al reiterar la elección de una de ellas el sistema expone el presente mensaje de información.



Esta función permite anular los códigos de las barras de ajuste listados, para lo cual se debe seleccionar el registro correspondiente y ejecutar la función desde el icono expuesto. El sistema suprime, automáticamente, el código indicado.

**3 Ajustes:** Esta opción permite indicar si se desea, o no, iniciar el caso incorporando los ajustes corporativos. Las opciones son:



### En Blanco

Esta opción se muestra seleccionada por defecto y a través de la misma se indica al sistema que el caso se crea sin tener en cuenta los ajustes corporativos de los dispositivos.

### Ajustes Corporativos

El caso se origina considerando los ajustes existentes en la Base de Datos Corporativa, es decir los ajustes reales y actuales de funcionamiento de las protecciones en la red MT.


#### NOTA

Es importante destacar que sólo se extraen de la Base de Datos Corporativa los ajustes correspondientes a los dispositivos que se han **representado** en la actual sesión de trabajo.

4

En este apartado el sistema presenta un listado con los distintos tipos de Seccionadores a fin de señalar cuales poseen la característica de **Seccionalizadores**.

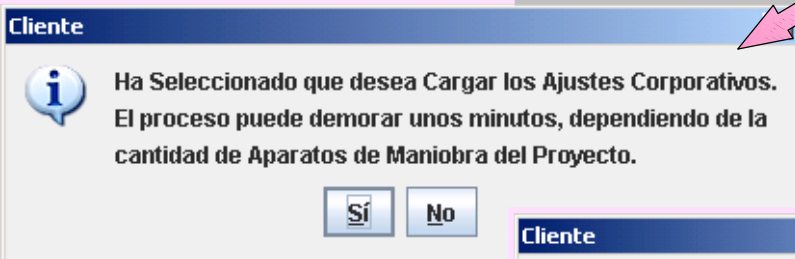
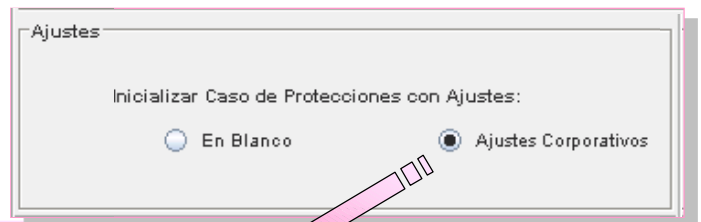
Esta función se anexa debido a que a algunos seccionadores se los complementa con un equipo de control a través del cual se les implementa la lógica de coordinación que les permite actuar en forma coordinada con el resto de los dispositivos de protección, aislando el tramo en falla sólo si ésta es persistente.

Para lograr tal objetivo se debe seleccionar el registro correspondiente y hacer clic en el campo **Seccionalizador?**. Tras la acción descrita aparece una tilde en dicho campo, la que indica al sistema que el tipo de seccionador señalado debe ser considerado como seccionalizador. 

5

**Aceptar:** Función que permite crear el caso de protecciones con las características particulares asignadas al mismo. Caso contrario ejecutar Cerrar para anular la operación.

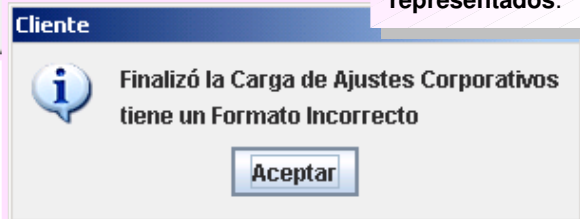
Cuando se ha seleccionado la opción que permite cargar los **Ajustes Corporativos**, al ejecutar **Aceptar** el sistema advierte a través del siguiente mensaje sobre la posible demora en ejecutar lo solicitado.



#### NOTA

La demora en cargar los ajustes corporativos dependerá de la cantidad de dispositivos representados.

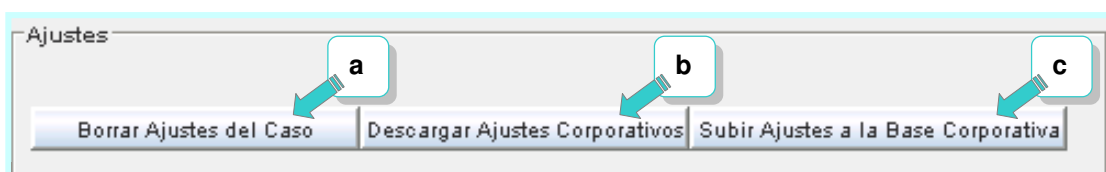
Al finalizar la extracción de los ajustes correspondientes, el sistema lo informa mediante el mensaje que se muestra seguidamente.



## EDITAR CASO - PROPIEDADES

B

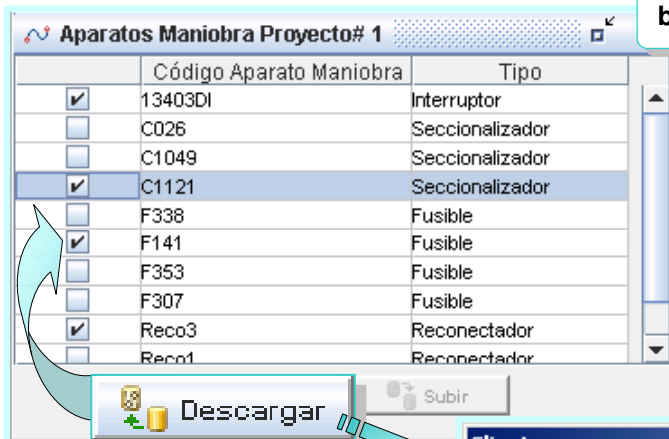
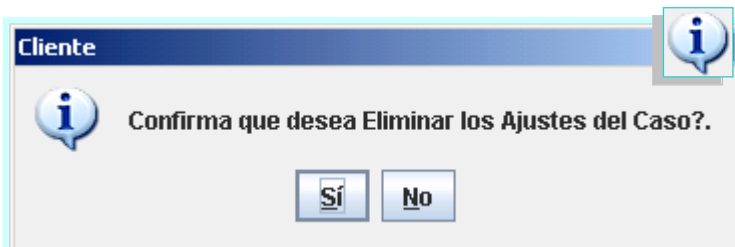
Cuando se accede a la función Propiedades para **editar** un caso de protecciones existente el sistema exhibe un formulario similar al que muestra al Ingresar un Caso (Consultar en la página N° 9 del presente manual) que sólo se diferencia en el apartado Ajustes ya que en el mismo se exponen las funciones que seguidamente se detallan.



a

**Borrar Ajustes del Caso:** Esta función permite anular los ajustes realizados para el análisis de las protecciones en el caso actual.

Ejecutada la función, el sistema sólo accede a eliminar los ajustes mencionados si se confirma la solicitud a través del presente formulario.



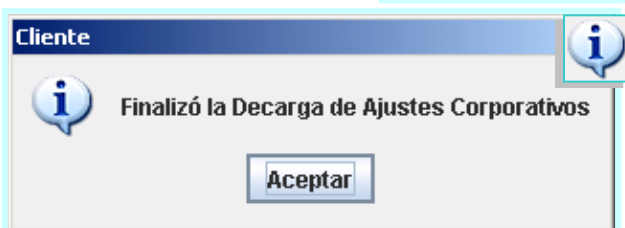
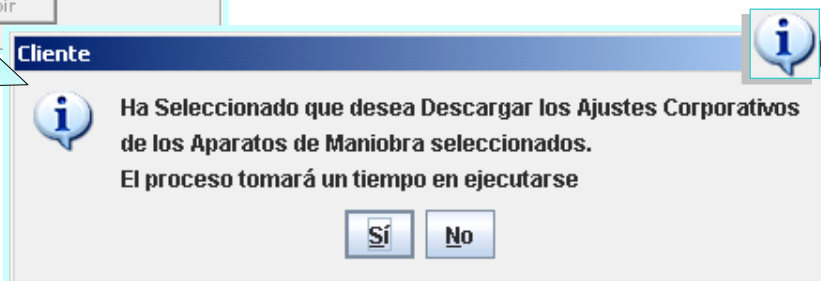
b

**Descargar Ajustes Corporativos:** Esta opción brinda la posibilidad de anexar al caso los ajustes existentes en la Base de Datos Corporativa, permitiendo elegir en forma individual los dispositivos correspondientes.

Para seleccionar cada dispositivo se debe dar clic en el registro respectivo y el sistema coloca una tilde que indica dicha elección.

Elegidos el total de aparatos de maniobra, ejecutar la función **Descargar**.

Al accionar la opción **Descargar** el sistema advierte a través del presente mensaje sobre la posible demora en ejecutar lo solicitado, lo cual depende de la cantidad de dispositivos seleccionados.



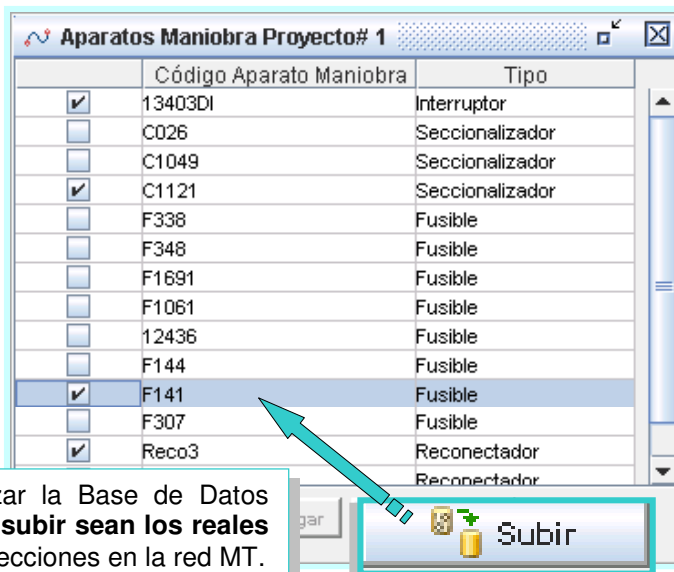
Al finalizar la extracción de los ajustes correspondientes a los aparatos seleccionados, el sistema lo informa mediante el mensaje que se expone.

c

**Subir Ajustes a la Base Corporativa:** Esta opción brinda la posibilidad de anexar a la Base de Datos Corporativa la configuración de ajuste efectuada, permitiendo elegir en forma individual los dispositivos correspondientes.

Para seleccionar cada dispositivo se debe dar clic en el registro respectivo y el sistema coloca una tilde que indica dicha elección.

Elegidos el total de aparatos de maniobra, ejecutar la función **Subir**.



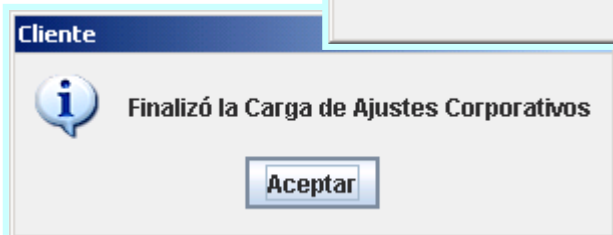
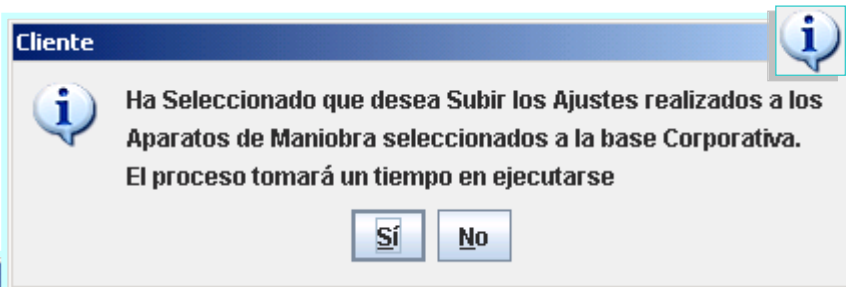
Al no existir restricciones para actualizar la Base de Datos Corporativa, **verificar que los ajustes a subir sean los reales y actuales** de funcionamiento de las protecciones en la red MT.

NOTA

Por lo tanto, esta operación se debe realizar en forma posterior a la modificación de los ajustes de los dispositivos en la red, lo cual garantiza que la nueva información de ajustes que se incorpora a la Base de Datos Corporativa se corresponde con la realidad.



Al accionar la opción **Subir** el sistema advierte a través del presente mensaje sobre la posible demora en ejecutar lo solicitado, lo cual depende de la cantidad de dispositivos seleccionados.



Al finalizar la carga de los ajustes correspondientes a los aparatos seleccionados, el sistema lo informa a través del presente mensaje.



**Temas del Capítulo**

- \* **AJUSTE DE LOS DISPOSITIVOS**
  - Modelos de Dispositivos
  - Ajuste de Dispositivos Representados
  - Fusible
    - ❖ TripSaver
  - Reconectador Automático
    - ❖ Control Hidráulico
    - ❖ Control Electrónico
  - Interruptor-Relé
    - ❖ Ajuste del Interruptor
    - ❖ Ajuste del Relé
    - ❖ Unidad de Recierre
    - ❖ Sobrecarga Térmica (Ith)
  - Seccionalizador
  
- \* **AJUSTE INDIVIDUAL**

**AJUSTE**

## AJUSTE DE LOS DISPOSITIVOS

Ajustar la protección significa definir los límites o umbrales de su característica de operación para detectar las fallas, las condiciones anormales del sistema y las condiciones indeseadas de los equipos; es decir, definir los umbrales de las señales de entrada, los cuales determinan la operación de la protección. El ajuste de la protección está determinado por la capacidad y el comportamiento de los equipos e instalaciones del sistema eléctrico, en todas las condiciones de operación, ya sean temporales o permanentes.

Con el ajuste apropiado de los dispositivos se obtiene un mínimo de perturbación en la red, es decir producida la falla el tiempo de duración de ésta debe ser breve, para lo cual se deben realizar operaciones automáticas y combinadas que se confían a instrumentos de protección adecuadamente elegidos y configurados, a través de los cuales se controla el estado del sistema.

Sin embargo, se debe recordar que el ajuste y coordinación de las protecciones es un proceso que comprende la integración de varios subprocesos interrelacionados, de manera que muchas veces es necesaria una retroalimentación hasta llegar al resultado final.

En resumen, determinados los tipos de dispositivos es necesario ingresar los valores nominales y las características de funcionamiento, adecuadas a la función técnica que ejercerá cada uno de ellos y teniendo en cuenta fundamentalmente la coordinación de actuación entre los mismos.

## MODELOS DE DISPOSITIVOS

El ajuste de los dispositivos de maniobra instalados en la red de distribución MT se realiza de acuerdo a la marca y modelo de los mismos. Para obtener dichos modelos y sus características el sistema Protecciones recurre a la Base de Datos de Modelos en la cual se cuenta con una biblioteca de los tipos de dispositivos, lo que permite contar con una amplia base de datos de aparatos de protección, con el detalle de sus parámetros característicos y además, con las Curvas Tiempo-Corriente (**TCC**) estándares correspondientes a cada uno de ellos.

En la Base de Datos de Modelos están incluidos: Fusibles, TripSaver, Relés-Interruptores (electromecánicos y electrónicos), Reconectores (hidráulicos y electrónicos) y Seccionalizadores con la información brindada por los fabricantes.

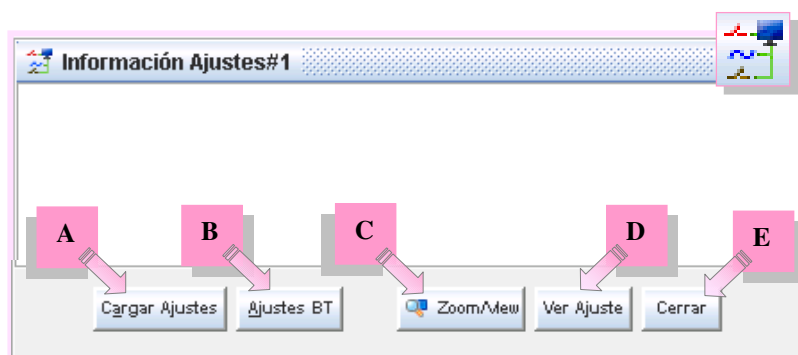
Las tareas que conducen al ajuste de los distintos dispositivos mencionados se detallan a continuación:

## AJUSTE DE DISPOSITIVOS REPRESENTADOS



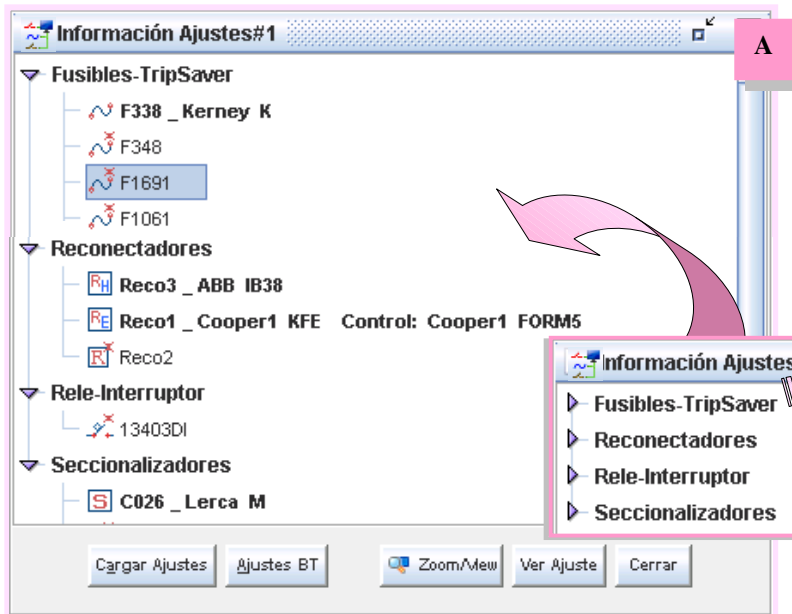
Esta función permite listar los dispositivos representados gráficamente, agrupados por tipo y consecuentemente asignar los valores correspondientes a los parámetros de ajuste solicitados para cada uno de ellos. Ajustes que determinan las características de actuación de los dispositivos de protección instalados en la red de distribución MT.

Al ejecutar la función el sistema expone el formulario correspondiente sin contenido de información. En el sólo muestra las diversas funciones disponibles.



Seguidamente se describen los pasos a seguir para ingresar y obtener información a través de dichas funciones.





**Cargar Ajustes:** Esta funcionalidad permite listar, agrupados por tipo, el total de dispositivos representados en la actual sesión de trabajo e ingresar o consultar, de existir, los ajustes vinculados a los mismos.

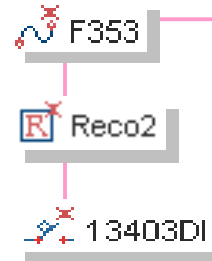
Al ejecutar la función Cargar Ajustes, el sistema lista los diversos tipos de dispositivos.

Para observar los correspondientes a cada uno de ellos se debe dar clic sobre el tipo respectivo y el sistema automáticamente muestra el código de los dispositivos.

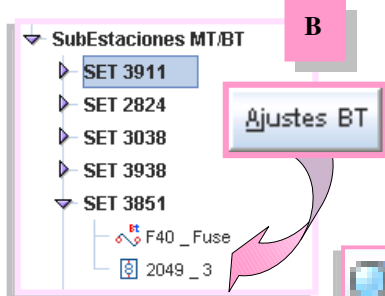
Al listar el código de cada uno de los dispositivos de protección, el sistema informa gráficamente los dispositivos que poseen ajustes vinculados y los que aún no tienen definida su actuación, de acuerdo al siguiente detalle.



Los dispositivos a los que se ha especificado el ajuste se presentan con el símbolo normal que los identifica y el estilo de fuente del código es **negrita**.



Los dispositivos a los que no se ha definido el ajuste se presentan con una **X** adicional en el símbolo correspondiente y el estilo de fuente del código es normal.



**Ajustes BT:** Esta función permite anexar al listado expuesto las Subestaciones MT/BT y vinculados a éstas los Transformadores y dispositivos de protección correspondientes.

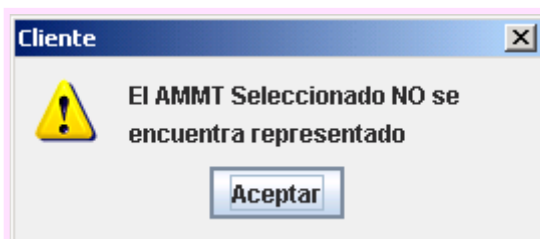
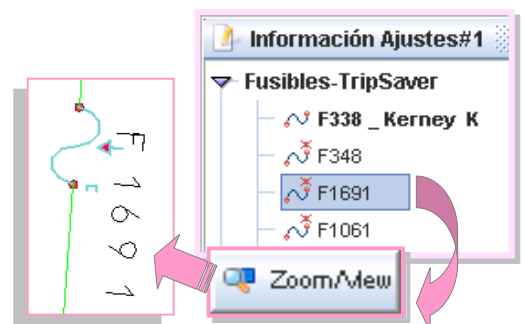


**Zoom / View:** Esta opción brinda la posibilidad de localizar gráficamente cada uno de los dispositivos listados.

Para lograr dicho objetivo se debe:

- ★ En el listado, dar clic sobre el código del dispositivo que se desea visualizar.
- ★ Accionar la función Zoom / View.

Tras la acción anterior, el sistema sitúa en el centro de la representación el dispositivo seleccionado y muestra el símbolo que lo representa de modo destacado.



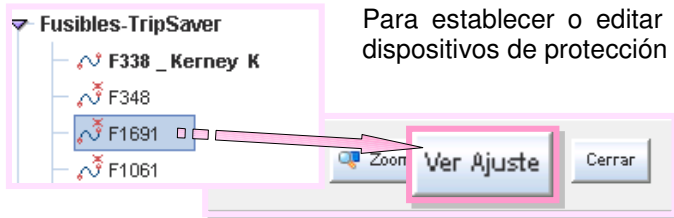
Teniendo en cuenta que para visualizar un aparato de maniobra el mismo debe estar representado en el gráfico, cuando esta condición no se cumple el sistema exhibe el presente mensaje.



D

**Ver Ajuste:** Esta funcionalidad permite ingresar o editar los valores de los parámetros de ajuste correspondientes a cada uno de los dispositivos de protección ubicados en la red de distribución MT correspondientes al caso de análisis.

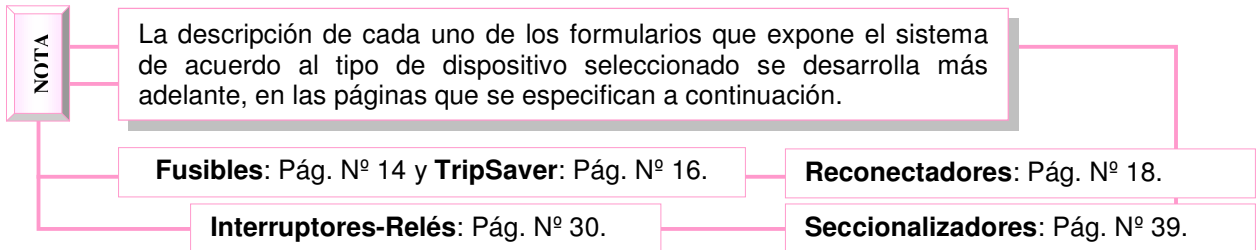
El ajuste se realiza asignando valores a los parámetros de actuación y seleccionando las curvas características. Los valores asignados debe respetar los rangos establecidos para la marca y modelos elegidos, información que se obtiene de la Base de Datos de Modelos de acuerdo a cada tipo de dispositivo: Fusibles, TripSaver, Relés-Interruptores (electromecánicos y electrónicos), Reconectores (hidráulicos y electrónicos) y Seccionalizadores.



Para establecer o editar los ajustes correspondientes a cada uno de los dispositivos de protección listados, se debe:

- ★ Seleccionar con clic, el código del dispositivo correspondiente.
- ★ Ejecutar la función Ver Ajuste.

Tras la acción anterior el sistema expone el formulario de configuración correspondiente al tipo de dispositivo seleccionado, en el cual se debe ingresar la información solicitada.



E

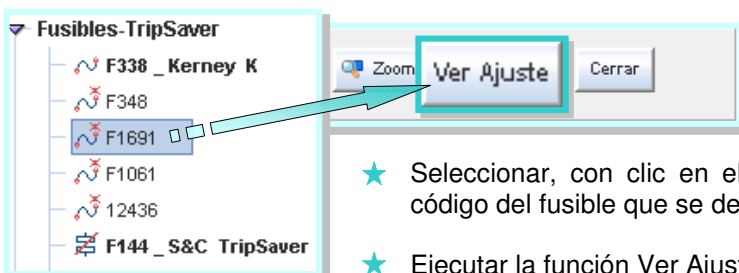
**Cerrar:** Opción que permite abandonar el formulario de almacenamiento de ajustes.

Para la protección de redes de distribución se utiliza una amplia variedad de dispositivos, a continuación se describen las principales características y el ajuste correspondiente a cada unos de ellos.

## FUSIBLE

El fusible es el medio más sencillo de interrupción automática de corriente en caso de cortocircuitos o sobrecargas. Este aparato de protección soporta continuamente la corriente nominal y tiene por finalidad interrumpir automáticamente, mediante la fusión de un componentes específico destinado a ello, el circuito en el cual se encuentra cuando la corriente que circula se mantiene superior a un valor determinado durante cierto tiempo.

En general, los fusibles están constituidos por un elemento sensible a la corriente y un mecanismo de soporte cuya función es la de establecer rápidamente una distancia eléctrica prudente a fin de minimizar el tiempo que dura el arco. Son de alta y baja capacidad de ruptura y los que se utilizan generalmente son los limitadores de corriente y los de expulsión, debiendo estos últimos utilizarse en forma conjunta con otro dispositivo seccionador a fin de operar adecuadamente.



A continuación se detallan los pasos a seguir para la parametrización del dispositivo de protección Fusible:

- ★ Seleccionar, con clic en el listado de Fusibles-TripSaver expuesto, el código del fusible que se desea configurar.
- ★ Ejecutar la función Ver Ajuste.




Tras la acción anterior el sistema expone el presente formulario en el que solicita especificar el tipo de dispositivo que se va a configurar, es decir si se trata de un Fusible o de un TripSaver.

Expuesto el formulario de consulta, desplegar el listado de opciones, seleccionar el tipo de dispositivo de protección **Fusible** y concluir accionando Aceptar



Al accionar Aceptar, el sistema automáticamente expone el formulario correspondiente al ingreso de los datos característicos del fusible, los que seguidamente se detallan:

- a** **Fabricante:** Seleccionar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos que contiene una gran variedad de marcas de los fusibles utilizados comúnmente en las redes de distribución.
- b** **Tipo/Modelo:** Elegir el Tipo de Fusible, para lo cual se debe haber indicado indefectiblemente el nombre del fabricante para que el sistema liste los vinculados al mismo, luego desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Los tipos de fusibles disponibles son los existentes en el registro del sistema administrador de modelos, asociados éstos a las curvas de tiempos mínimos y máximos de fusión para el fusible, caracterizados mediante el calibre.
- c** **Detalles Modelo:** Información adicional que amplía la especificación de las características del fusible que se parametriza. La misma es exhibida automáticamente por el sistema y la recupera de los datos ingresados en la Base de Datos de Modelos.
- d** **Tensión Nominal:** Este valor es el convencional de funcionamiento previsto para el dispositivo y lo expone automáticamente el sistema y lo toma del registro existente en el sistema administrador de modelos. La tensión nominal determina las características del fusible para suprimir el arco interno que ocurre después de fundirse el elemento fusible y de producirse un arco.
- e** **Calibre:** La información del calibre determina la selección definitiva del tipo de fusible. Para seleccionar el mismo se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Para determinar el calibre de los fusibles que deben coordinarse adecuadamente es necesario calcular la máxima corriente de cortocircuito en aquellos puntos del circuito donde van a instalarse los fusibles. Una vez determinada la corriente máxima de cortocircuito en los diversos puntos donde van a instalarse fusibles, el paso siguiente es escoger el calibre adecuado de los fusibles que deben coordinarse entre sí cuando ocurra una falla. Las curvas de fusión tiempo-corriente o las tablas de coordinación de fusibles deben emplearse para determinar los calibres adecuados de los fusibles para su coordinación. Una curva tiempo-corriente asociados a un determinado fusible muestra el tiempo requerido para que se funda o separe un circuito por el paso de distintas corrientes a través del mismo.
- f** **Código del Fusible:** Código específico de empresa a través del cual se identifica al dispositivo en la Base de Datos de Sidac Web GE, el cual se exhibe automáticamente.
- g** **Fusible Punteado:** Esta opción permite especificar que no se involucre a este dispositivo en el cálculo de los tiempos de actuación ya que el mismo está punteado, esta situación hace referencia a la circunstancia en la cual en el lugar físico correspondiente al fusible se encuentran los portafusibles y se han reemplazado los elementos fusibles por puentes.
- h** **Comentarios:** Sección destinada al ingreso de especificaciones relevantes en el ajuste del dispositivo. 



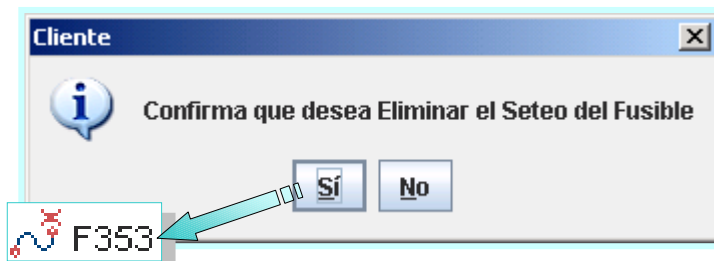
**i** **Fecha Actualización:** Dato que informa el momento en que se ingresaron o modificaron los ajustes correspondientes al fusible. Ingresar el mismo manualmente o utilizar la función **Hoy**, mediante la cual se expone automáticamente la fecha correspondiente a la actual del Servidor de Aplicaciones de Power Tools.

**j** **Imprimir:** Esta función permite contar con un reporte de los datos ingresados.

**k** **Eliminar:** Esta opción brinda la posibilidad de anular la configuración de ajuste del fusible para el caso activo.

Para tal propósito, se debe ejecutar la función e instantáneamente el sistema expone el siguiente formulario a través del cual solicita confirmación de lo requerido.

Al confirmar (**Sí**), el formulario de ajuste se cierra y el símbolo correspondiente al fusible se muestra nuevamente con una **x** adicional que indica que no posee ajustes asociados.



**l** **Aceptar:** Esta función permite vincular los ajustes especificados al fusible seleccionado.

## TRIPSAVER

El TripSaver es un restaurador de vacío controlado electrónicamente, que no necesita programación y con alimentación propia. Este dispositivo protege los circuitos laterales aéreos de los distribuidores que experimentan con frecuencia averías temporales y reemplaza los cortacircuitos fusibles, mejorando la confiabilidad del sistema ya que se eliminan las interrupciones permanentes del servicio eléctrico que son provocadas cuando los fusibles laterales actúan debido a fallas temporales.

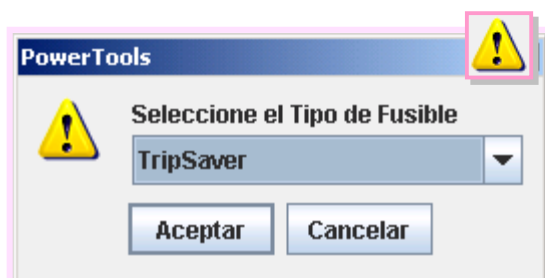
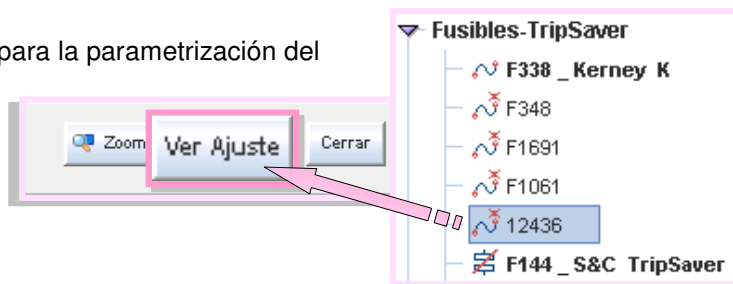
La interrupción del TripSaver no debe estar acompañada de sobretensiones elevadas, el poder de interrupción del TripSaver significa que debe ser capaz de interrumpir cualquier corriente hasta la máxima sin causar sobretensiones superiores a los límites (que las normas fijan).

Puede instalarse en soportes para cortacircuitos nuevos o ya existentes y también como soporte tipo alimentador de ramales con dos aisladores para las instalaciones nuevas. Cuenta con una secuencia de operación apertura-cierre-apertura-despeje con un intervalo de reconexión de alrededor de 5 segundos dependiendo del fabricante y del modelo. El interruptor de vacío se cierra automáticamente 5 segundos después del despeje definitivo del equipo, listo para la siguiente operación. La primera operación de apertura es muy rápida, con un tiempo total de despeje de 1.5 a 2 ciclos. La segunda operación de apertura tiene una característica de tiempo corriente retrasado equivalente a un fusible de 50K o de 100K. La secuencia de operación del TripSaver proporciona una coordinación excelente con los interruptores automáticos aguas arriba y con los fusibles de los transformadores aguas abajo.

A continuación se detallan los pasos a seguir para la parametrización del dispositivo de protección TripSaver:

★ Seleccionar, con clic en el listado de Fusibles-TripSaver expuesto, el código del dispositivo que se desea configurar.

★ Ejecutar la función Ver Ajuste.

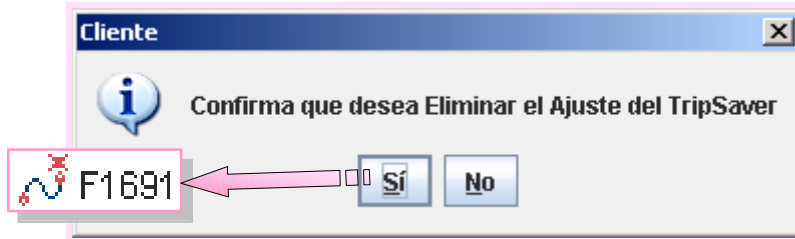


Tras la acción anterior el sistema expone el presente formulario en el que solicita especificar el tipo de dispositivo que se va a configurar, es decir si se trata de un Fusible o de un TripSaver.

Expuesto el formulario de consulta, desplegar el listado de opciones, seleccionar el tipo de dispositivo de protección **TripSaver** y concluir accionando Aceptar.

Al accionar Aceptar, el sistema automáticamente expone el formulario correspondiente al ingreso de los datos característicos del TripSaver, los que seguidamente se detallan:

- 1 Fabricante:** Seleccionar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos que contiene una gran variedad de marcas de los TripSaver utilizados comúnmente en las redes de distribución.
- 2 Modelo:** Elegir el Modelo de TripSaver, para lo cual se debe haber indicado indefectiblemente el nombre del fabricante para que el sistema liste los vinculados al mismo, luego desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Los tipos de TripSaver disponibles son los existentes en el registro del sistema administrador de modelos.
- 3 Detalles Modelo:** Información adicional que amplía la especificación de las características del dispositivo que se parametriza. La misma es exhibida automáticamente por el sistema y la recupera de los datos ingresados en el sistema administrador de modelos.
- 4 Puentado:** Esta opción permite especificar que no se involucre a este dispositivo en el cálculo de los tiempos de actuación ya que el mismo está puentado. Esta situación hace referencia a que en el lugar físico correspondiente al TripSaver, este elemento se ha reemplazado por puentes. Para indicar la situación descrita tildar la opción Fusible Puentado.
- 5 Código TripSaver:** Código específico a través del cual se identifica al dispositivo en la Base de Datos de Sidac Web GE, el cual se exhibe automáticamente.
- 6 Fecha Actualización:** Dato que informa el momento en que se ingresaron o modificaron los parámetros correspondientes al TripSaver. Ingresar el mismo manualmente o utilizar la función **Hoy**, mediante la cual se expone automáticamente la fecha correspondiente a la actual del Servidor de Aplicaciones de Power Tools.
- 7 Tensión Nominal:** Este valor es el convencional de funcionamiento previsto para el dispositivo y lo expone automáticamente el sistema y lo toma del registro existente en el sistema administrador de modelos. La tensión nominal determina las características del TripSaver para suprimir el arco interno que ocurre después de fundirse el elemento fusible y de producirse un arco.
- 8 Curvas de Operación:** El tiempo de actuación del TripSaver se describe mediante una curva inversa que relaciona el valor de la corriente y el tiempo, en el mismo se representa el tiempo medio de interrupción, a veces se representa el tiempo mínimo de pre-arco y el tiempo máximo de interrupción.  
  
Para seleccionar las curvas correspondientes: Curva de Operación Rápida y Curva de Operación Lenta, desplegar el listado que las contiene y dar clic sobre el nombre que identifica a cada una de ellas. Dichas curvas están almacenadas en la base de datos del sistema administrador de modelos, en la que se encuentran disponibles para ser utilizadas por el sistema Power Tools desde su módulo de Protecciones.
- 9 Tiempo de Recierre:** La determinación del tiempo de recierre reviste gran importancia debido a que un gran número de cortocircuitos son temporales; es decir que son ocasionados por un evento que desaparece a pocos instantes que se abre el TripSaver. Como el propósito primordial es reducir la interrupción a un mínimo de tiempo, un recierre rápido permite reducir la duración de la interrupción de energía para los circuitos que se encuentran fuera de servicio.
- 10 Imprimir:** Esta función permite contar con un reporte de los datos ingresados.
- 11 Eliminar:** Esta opción brinda la posibilidad de anular la configuración de ajuste del TripSaver para el caso activo.



Para tal propósito, se debe ejecutar la función e instantáneamente el sistema expone el siguiente formulario a través del cual solicita confirmación de lo requerido.

Al confirmar (**Sí**), el formulario de ajuste se cierra y el símbolo correspondiente al TripSaver se muestra nuevamente con una **x** adicional que indica que no posee ajustes asociados.

12

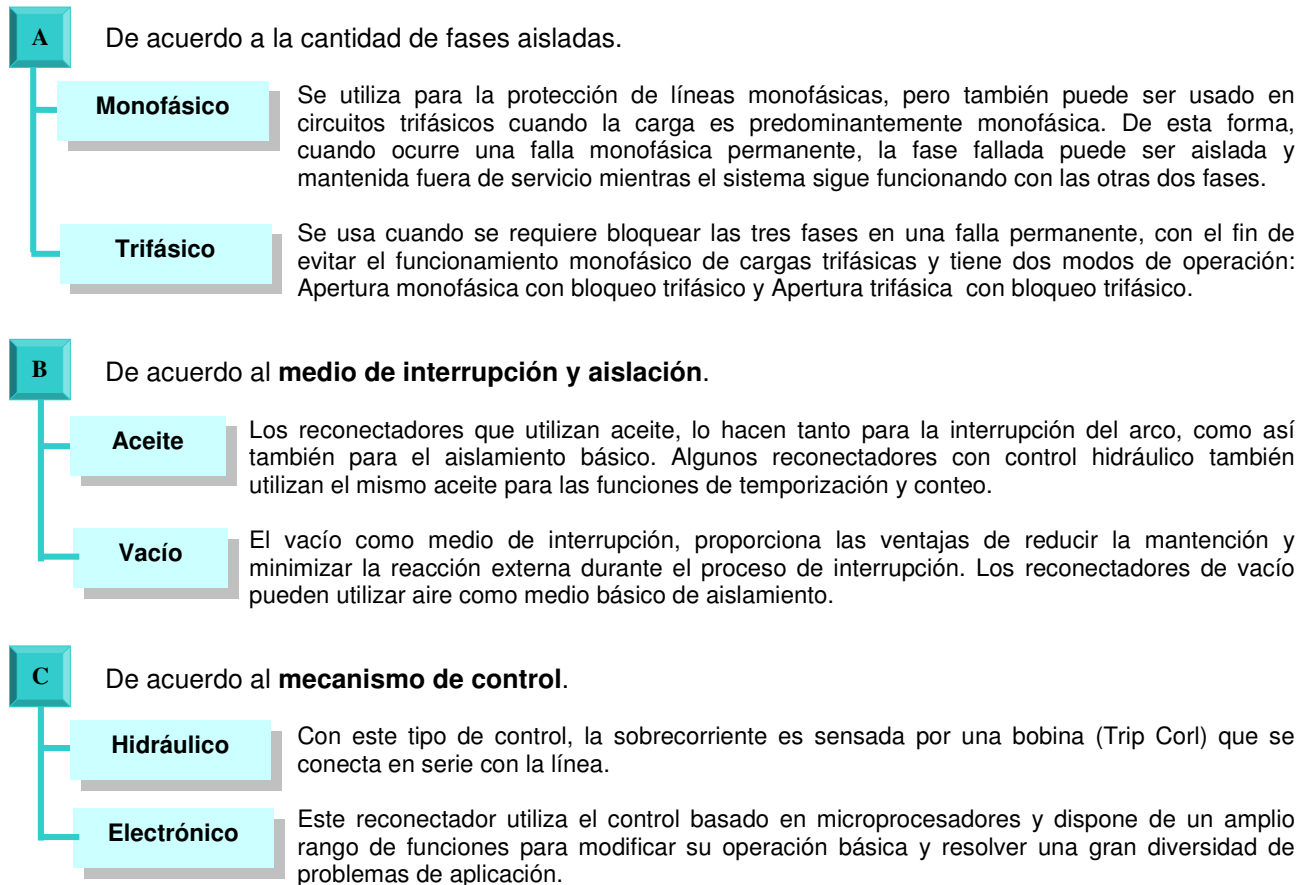
**Aceptar:** Esta función permite vincular los ajustes especificados al TripSaver seleccionado.

## RECONECTADOR AUTOMÁTICO

El reconectador es un interruptor con reconexión automática. Es un dispositivo de protección que una vez operado por sobrecorriente permite volver a cerrar el circuito y abrirlo nuevamente si el origen de la misma persiste. Posee un control que le permite realizar varias reconexiones sucesivas, pudiendo además, variar el intervalo y la secuencia de las mismas; de esta manera, si la falla es de carácter permanente el reconectador abre en forma definitiva después de cierto número programado de operaciones (generalmente tres o cuatro), aislando la sección fallada. En general se montan en la parte principal del sistema o distribuidor troncal.

Por lo tanto la función principal de un reconectador es discriminar entre una falla temporal y una de carácter permanente, dándole a la primera tiempo para que se aclare sola a través de sucesivas reconexiones; o bien, si la falla es de carácter permanente para que la misma sea despejada por el elemento de protección correspondiente instalado aguas abajo de la posición del reconectador.

Los reconectadores automáticos se pueden clasificar de diversos modos, a saber:



Teniendo en cuenta el **mecanismo de control**, cada uno de los tipos de reconectadores posee características particulares de ajuste, las que se describen a continuación.



## CONTROL HIDRÁULICO

El control hidráulico está construido como parte integral del reconectador y es usado comúnmente en los reconectadores monofásicos y sólo en algunos trifásicos. Con este tipo de control, la sobrecorriente es sensada por una bobina que se conecta en serie con la línea. Cuando la sobrecorriente fluye a través de la bobina, un émbolo o pistón es introducido en la bobina de apertura para abrir los contactos del reconectador. La temporización y la secuencia son logradas por el bombeo de aceite a través de compartimientos o de conductos hidráulicos separados. En los reconectadores de menor tamaño, la energía necesaria para la reconexión se obtiene de resortes que son comprimidos por el pistón durante la operación de apertura, mientras que en los de mayores dimensiones, el cierre se realiza mediante un solenoide distinto, que es energizado por voltaje del lado fuente del reconectador.

A continuación se detallan los pasos a seguir para la parametrización del Reconectador automático con Control Hidráulico:

★ Seleccionar, con clic en el listado de Reconectadores expuesto, el código del dispositivo que se desea configurar.



★ Ejecutar la función Ver Ajuste.



Tras la acción anterior el sistema expone el presente formulario en el que solicita especificar el tipo de dispositivo que se va a configurar, es decir si se trata de un reconectador con mecanismo de control Hidráulico o Electrónico.

Expuesto el formulario de consulta, desplegar el listado de opciones, seleccionar el tipo de control **Hidráulico** y concluir accionando Aceptar.

Al accionar Aceptar, el sistema automáticamente expone el formulario destinado al ajuste del Reconectador con control Hidráulico, el que seguidamente se detalla:

- 1 Fabricante:** Seleccionar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos que contiene una gran variedad de marcas de reconectadores hidráulicos utilizados comúnmente en las redes de distribución MT.
- 2 Modelo:** Elegir el Modelo de reconectador hidráulico, para lo cual se debe haber indicado indefectiblemente el nombre del fabricante para que el sistema liste los vinculados al mismo, luego desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Los tipos de reconectadores hidráulicos disponibles son los existentes en el registro del sistema administrador de modelos.
- 3 Detalles Reconectador:** Información adicional que amplía la especificación de las características del dispositivo que se parametriza. La misma es exhibida automáticamente por el sistema y la recupera de los datos ingresados en el sistema administrador de modelos.
- 4 Tiempo Adicional de Apertura (s):** Información adicional que amplía la especificación de las características del dispositivo que se parametriza. El tiempo adicional está asociado con el tiempo propio de apertura de las piezas mecánicas del interruptor, luego que el mecanismo de control (Bobina Trip – Embolo) inicia el proceso de desconexión del reconectador.
- 5 Código Reconectador:** Código específico a través del cual se identifica al dispositivo en la Base de Datos de Sidac Web GE, el cual se exhibe automáticamente.
- 6 Fecha Actualización:** Dato que informa el momento en que se ingresaron o modificaron los parámetros correspondientes al reconectador hidráulico. Ingresar el mismo manualmente o utilizar la función **Hoy**, mediante la cual se expone automáticamente la fecha correspondiente a la actual del Servidor de Aplicaciones de Power Tools.
- 7 Comentarios:** Este apartado permite ingresar datos complementarios que amplían la descripción del dispositivo de protección que se ajusta.



**8** **Tensión Nominal (kV):** Este valor es el convencional de funcionamiento previsto para el dispositivo y lo expone automáticamente el sistema y lo toma del registro existente en el sistema administrador de modelos. El valor de Tensión Nominal indicado corresponde al límite superior de la tensión más elevada de la red para la cual el aparato ha sido previsto.

**9** **Ajustes:** Normalmente los reconectores responden a dos tipos de fallas unas son las fallas de fase en las que las sobrecorrientes son equilibradas y las otras son las fallas a tierra en las que las corrientes son desequilibradas. Esta sección del formulario está destinada a la parametrización individual de la protección contra sobrecorriente de fase y a tierra, las que se detallan a continuación.

### FALLA DE FASE

Para el ajuste de la protección de sobrecorriente de fase el sistema requiere la siguiente información.

- ★ **Corriente de Disparo [A] :** La corriente mínima de operación es el valor mínimo de corriente para el cual el reconector comienza a ejecutar su secuencia de operación programada. Para seleccionar el valor correspondiente, desplegar la cortina de opciones y ejecutar la acción. La corriente mínima de operación en estos reconectores es de un 200% la nominal de la bobina de disparo, eligiéndose para fallas de fase 10 a 12 valores a partir de 50A hasta la corriente nominal del reconector.
- ★ **Curva de Operación Rápida y Curva de Operación Lenta:** Los tiempos de apertura se determinan a través de las curvas características de tiempo-corriente, las cuales son proporcionadas por el fabricante y cada punto de las curvas características representa el tiempo de despeje del reconector para un determinado valor de corriente de falla. Es importante destacar que este dispositivo consta de dos tipos de curvas, una de operación rápida y una segunda de operación retardada. Para seleccionar la curva correspondiente a cada tipo de operación, desplegar la cortina de opciones adecuada y ejecutar la acción. Las diversas curvas disponibles son las existentes en el registro del sistema administrador de modelos.
- ★ **Número de Operaciones Rápidas:** Las operaciones rápidas están asociadas a los disparos realizados en función de la curva de operación rápida. Si el reconectados necesita continuar operando luego del número establecido de operaciones rápidas, el dispositivo comienza a actuar con la curva de operación lenta.
- ★ **Cantidad de Recierres:** En cuanto al número total de operaciones o aperturas, los reconectores permiten programar desde 1 apertura hasta un máximo de 4, lo cual depende del estudio de coordinación con otros elementos de protección y lo que resulte más favorable para cada caso en particular.
- ★ **Tiempo de Recierre (s):** El tiempo de reconexión es el intervalo de tiempo en que los contactos del reconector permanecen abiertos entre una apertura y una orden de cierre o de reconexión. Para seleccionar el valor correspondiente, desplegar la cortina de opciones y ejecutar la acción.



- ★ **Tiempo de Restablecimiento (s):** El tiempo de reposición es el tiempo que debe transcurrir para que el reconectador reanude su programación. Esta situación se presenta cuando la secuencia de operación se ha cumplido parcialmente debido a que la falla era de carácter temporal o fue despejada por otro elemento de protección.

### FALLA A TIERRA

El reconectador hidráulico de falla a tierra se utiliza para la protección selectiva de fallas a tierra, ya sea como protección principal o de respaldo en sistemas de potencia puestos a tierra con una resistencia de bajo valor.

- ★ **Corriente de Disparo [A] :** La corriente mínima de operación es el valor mínimo de corriente para el cual el reconectador comienza a ejecutar su secuencia de operación programada. Las fallas a tierra usualmente se ajustan a partir de 5A hasta la corriente nominal del aparato, en pasos más pequeños que para la falla de fase. Para seleccionar el valor correspondiente, desplegar la cortina de opciones y ejecutar la acción. Para los reconectores de falla a tierra son válidos los mismos puntos detallados para el reconectador de Fase, excepto lo indicado respecto de la corriente de disparo y el Tiempo de Restablecimiento.

**10 Aceptar:** Esta función brinda la posibilidad de guardar los datos ingresados, los cuales definen la actuación del relé de sobrecorriente de Fase.

**11 Eliminar:** Esta opción permite anular la configuración detallada.

**12 Imprimir:** Al ejecutar esta función se obtiene el reporte tabular de los datos ingresados.

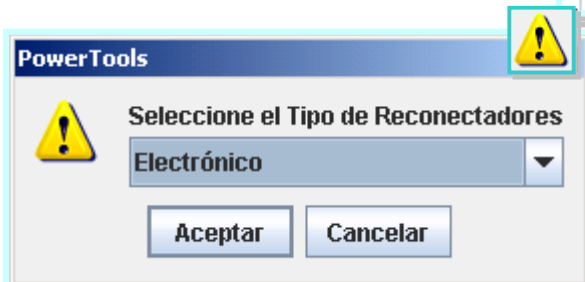
## CONTROL ELECTRÓNICO

El control electrónico es un equipo de verificación, separado del reconectador, desde el cual es posible cambiar las características de tiempo-corriente, los niveles de corriente mínima de operación y la secuencia de operación, sin desenergizar o retirar el reconectador del sistema. Los reconectores con control electrónico emplean un solenoide de cierre o un mecanismo motor para el cierre de potencia y la apertura de los contactos se consigue mediante los resortes de apertura, con el comando de apertura del control. Los resortes de apertura son cargados cuando se produce el cierre.

Un reconectador electrónico completo incluye el reconectador propiamente dicho, que interrumpe el circuito, un control electrónico que detecta las corrientes excesivas y dispara el reconectador y un cable de control de conexión.

A continuación se detallan los pasos a seguir para la parametrización del Reconectador automático con Control Electrónico:

- ★ Seleccionar, con clic en el listado de Reconectores expuesto, el código del dispositivo que se desea configurar.
- ★ Ejecutar la función Ver Ajuste.



Tras la acción anterior el sistema expone el presente formulario en el que solicita especificar el tipo de dispositivo que se va a configurar, es decir si se trata de un reconectador con mecanismo de control Hidráulico o Electrónico.

Expuesto el formulario de consulta, desplegar el listado de opciones, seleccionar el tipo de control **Electrónico** y concluir accionando Aceptar.

Tras la última acción, el sistema automáticamente expone el formulario correspondiente, el cual presenta tres secciones perfectamente definidas: Una destinada al ajuste del dispositivo Reconectador o circuito principal, la otra orientada al ajuste del circuito de control o Control Electrónico y las opciones anexas vinculadas a ambos como los diversos grupos alternativos de ajuste en los que se incluye el ajuste de los controles de falla de fase y a tierra, y la habilitación tanto de la Protección de Falla a Tierra Sensible, Protección de Arranque en Frío, Protección de Disparo por Corriente Excesiva, Protección de Disparo por Corriente Débil, Protección de Bloqueo por Corriente Excesiva, Mantenimiento en Línea Energizada, Función para Deshabilitar Disparos Rápidos y Esquema de Recierre, apartados que más adelante se describen:



A continuación se describe a cada uno de los apartados que conforman el formulario de ajuste.

## AJUSTE DEL RECONECTADOR

El reconectador es un dispositivo autocontrolado que detecta las corrientes excesivas en el sistema de distribución e interrumpe el circuito para despejar las fallas, haciendo varios intentos de despejar y volver a conectar la alimentación al circuito. Si la falla persiste el reconectador se bloquea, caso contrario, si la falla es temporal se vuelve a conectar de modo automático.

Seguidamente se detalla la sección del formulario correspondiente al ingreso de los datos característicos del reconectador, los que seguidamente se detallan:

**A Fabricante:** Seleccionar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos que contiene el total de marcas de los reconectadores utilizados comúnmente en las redes de distribución.

**B Modelo:** Elegir el Modelo de reconectador, para lo cual se debe haber indicado ineludiblemente el nombre del fabricante para que el sistema liste los vinculados al mismo, luego desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Los tipos de reconectadores disponibles son los existentes en el registro del sistema administrador de modelos.

**C Detalles:** Información adicional que amplía la especificación de las características del dispositivo, la cual es exhibida automáticamente por el sistema, recuperándola de los datos ingresados en el sistema administrador de modelos.



**D** **Reconectador:** Código específico a través del cual se identifica al dispositivo en la Base de Datos de Sidac Web GE, el cual se exhibe automáticamente.

**E** **Fecha:** Dato que informa el momento en que se ingresaron o modificaron los parámetros correspondientes al reconectador. Ingresar el mismo manualmente o utilizar la función **Hoy**, mediante la cual se expone automáticamente la fecha correspondiente a la actual del Servidor de Aplicaciones de Power Tools.

**F** **Comentarios:** Este apartado permite ingresar datos complementarios que amplían la descripción del dispositivo de protección que se ajusta.

**G** **Tensión [kV]:** Tensión máxima de referencia que define la condición de funcionamiento del dispositivo. Este dato es expuesto automáticamente y corresponde al existente en el sistema administrador de modelos, puesto que el reconectador interrumpirá las corrientes de falla de modo efectivo únicamente si se usa dentro de sus valores nominales especificados.

**H** **Tiempo de Apertura:** Desde el momento que el control electrónico da la orden de actuación hasta que se interrumpe la corriente transcurre el tiempo total de interrupción que es característico del reconectador. Y en consecuencia ese tiempo va sumado a la característica de actuación del control electrónico para representar la característica de extinción de la corriente de falla.

Este dato es expuesto automáticamente y corresponde al existente en el sistema administrador de modelos.

## AJUSTE DEL CONTROL ELECTRONICO

Actualmente se utilizan controles de tecnología digital microprocesada. El control electrónico emite las señales que activan las funciones de disparo y cierre del reconectador. Si se detectan corrientes de falla mayores que el valor mínimo de disparo programado en una o más fases, una señal emitida por el control acciona un solenoide en el mecanismo de accionamiento del reconectador para disparar los resortes de disparo y abrir los contactos del reconectador. La energía para el cierre y la fuerza necesaria para cargar los resortes de disparo las suministra un solenoide de cierre alimentado por el voltaje de línea desde el lado fuente del reconectador. Los transformadores de corriente montados en las boquillas aislantes del lado fuente, debajo de la cabeza del reconectador, detectan el flujo de la corriente de línea. Si se detecta una corriente de intensidad mayor que el valor de disparo mínimo, el control electrónico inicia la secuencia programada de operaciones y emite las señales de disparo y de cierre al reconectador.

Seguidamente se detalla la sección del formulario correspondiente al ingreso de los datos característicos del control electrónico, los que seguidamente se detallan:

Control Electrónico

Fabricante:  Modelo:  Detalles:

**a** **Fabricante:** Seleccionar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos que contiene el total de marcas de controles electrónicos utilizados habitualmente en las redes de distribución.

**b** **Modelo:** Elegir el Modelo de reconectador, para lo cual se debe haber indicado ineludiblemente el nombre del fabricante para que el sistema liste los vinculados al mismo, luego desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente.

Los distintos modelos existentes, están contenidos en la Base de Datos administradora de los modelos y es desde ahí donde el módulo Protecciones los recupera y lista para que sean seleccionados.

**c** **Detalles:** Información adicional que amplía la especificación de las características del dispositivo, la cual es exhibida automáticamente por el sistema, recuperándola de los datos ingresados en el sistema administrador de modelos.

## GRUPOS DE AJUSTE


Ingresados los datos característicos del reconectador y el control electrónico, a continuación se describe el apartado destinado al ingreso de la información vinculada a los Grupos Alternativos de Ajuste en los que se incluye el ajuste de los controles de falla de fase y los de falla a tierra, y la habilitación de la Protección de Falla a Tierra Sensible, Protección de Arranque en Frío, Protección de Disparo por Corriente Excesiva, Protección de Disparo por Corriente Débil, Protección de Bloqueo por Corriente Excesiva, Mantenimiento en Línea Viva, Función para Deshabilitar Disparos Rápidos y Esquema de Recierre.

El sistema permite almacenar hasta cuatro grupos de ajustes individuales, con un único grupo activo en cada momento. Uno de los grupos corresponde al Ajuste Normal y se pueden configurar tres alternativos.



Cada grupo posee características específicas de protección, permitiéndole al control electrónico responder a diferentes condiciones mediante la selección del grupo de ajustes más apropiado a la situación en la que debe actuar el reconectador.

**1 Grupo de Ajuste Normal, 1, 2 y 3:** El sistema brinda la posibilidad de parametrizar cuatro (4) grupos de ajuste; uno de ellos que contiene el ajuste normal del reconectador y tres grupos de ajustes alternativos. Para ingresar los parámetros vinculados a cada uno de ellos, alternar entre las fichas expuestas que corresponda.

**2 Grupo de Ajuste Habilitado:** Por defecto el grupo de ajustes activo es el Grupo de Ajuste Normal. Para variar dicha situación y activar cualquiera de los Grupos de Ajuste Alternativos, se debe señalar dicho grupo activando la entrada digital expuesta .

## AJUSTE DE CONTROLES DE FALLA

Normalmente los reconectadores responden a dos tipos de fallas unas son las fallas de fase en las que las sobrecorrientes son equilibradas y las otras son las fallas a tierra en las que las corrientes son desequilibradas.

Esta sección del formulario está destinada a la parametrización individual, y para cada uno de los grupos alternativos de ajuste, de las protecciones contra sobrecorriente de fase y a tierra, las que se detallan a continuación.

### FALLA DE FASE

Para ingresar el ajuste de la protección de sobrecorriente de fase se debe seleccionar la ficha correspondiente y en la columna destinada al ajuste del control de falla de fase configurar el comportamiento del mismo, para lo cual el sistema requiere la siguiente información.



- ★ **Corriente Mínima de Disparo [A]** : La corriente mínima de operación es el valor mínimo de corriente para el cual el reconector comienza a ejecutar su secuencia de operación programada. El ajuste se realiza con valores discontinuos que dependen del tipo y modelo del control electrónico.
- ★ **Número de Operaciones**: Los controles electrónicos pueden ajustarse para seleccionar la cantidad de operaciones del reconector hasta que éste quede bloqueado o abierto. La cantidad puede ir de 1 a 4 ciclos; teniendo en cuenta que, de acuerdo a las normas de construcción, el bloque se cuenta como una operación.
- ★ **Número de Operaciones Rápidas**: (Y cantidad de operaciones lentas) Para permitir la coordinación con otras protecciones cada reconector dispone de varias curvas de temporización, las cuales determinan el tiempo de interrupción de una falla. De acuerdo al modelo de control electrónico se puede asignar una curva temporizada por cada operación, o solamente dos curvas para todas las operaciones. En este último caso el Número de Operaciones Rápidas identifica la cantidad de veces que el control electrónico actuará con su primera curva (TCC2). Las restantes operaciones actúan con la curva TCC2.
- ★ **TCC's**: (Selección de las Curvas Tiempo-Corriente TCC1, TCC2, TCC3 y TCC4) La secuencia de disparo del reconector puede ajustarse para ser todas rápidas, todas con retardo o cualquier combinación de rápidas y con retardo, hasta cuatro secuencias. Las operaciones rápidas despejan las fallas temporales antes que puedan dañarse los fusibles de líneas derivadas. Las operaciones retardadas dan tiempo a que los dispositivos protectores existentes más adelante en la línea se disparen, permitiendo que las fallas permanentes queden confinadas en secciones pequeñas del sistema.
- ★ **Intervalos de Reconexión**: Los intervalos de reconexión son los tiempos en los que el reconector permanece abierto después de haber interrumpido una corriente de falla; con el objeto de esperar un tiempo adecuado hasta que las fallas temporales se despejen. De persistir una falla el reconector continuará operando coordinadamente con los demás dispositivos.
- ★ **Tiempo de Restablecimiento (s)**: El tiempo de rearme determina el intervalo en que la lógica de control está en condiciones de iniciar una nueva secuencia desde su comienzo. Este tiempo es ajustable y generalmente se lo regula entre 20 y 160 segundos.

## FALLA A TIERRA


Para ingresar el ajuste de la protección de sobrecorriente a tierra se debe seleccionar la ficha correspondiente y en la columna destinada al ajuste del control de falla a tierra configurar el comportamiento del mismo, para lo cual el sistema requiere la siguiente información.

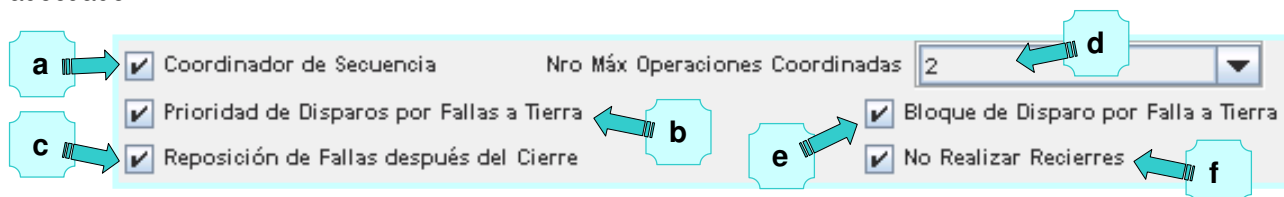
- ★ **Corriente de Disparo [A]** : La corriente mínima de operación es el valor mínimo de corriente para el cual el reconector comienza a ejecutar su secuencia de operación programada. El ajuste se realiza con valores discontinuos que dependen del tipo y modelo del control electrónico. Para seleccionar el valor correspondiente, desplegar la cortina de opciones y ejecutar la acción.

### NOTA

Para los reectores de falla a tierra son válidos los mismos puntos detallados para el reconector de Fase, excepto lo indicado respecto de la Corriente de Disparo [A] y el Tiempo de Restablecimiento.

## AJUSTES COMPLEMENTARIOS

Adicionalmente y en forma opcional a través de la indicación con una tilde  , el sistema brinda la posibilidad de configurar protecciones avanzadas. Excepto en la opción del Número Máximo de Operaciones Coordinadas en la cual resulta necesario desplegar la cortina de opciones para seleccionar el adecuado.



- a** **Coordinador de Secuencia**: Cuando se utilizan reectores en serie, una falla provocará que el reconector aguas abajo opere con una característica de tiempo más rápida que el reconector aguas arriba, avanzando hacia la próxima secuencia de operación. Sin embargo como el primer reconector no ha operado, puede ser necesario forzar el conteo de las operaciones para mantener la coordinación de la secuencia. La coordinación de secuencia permite al reconector que se ajusta mantener su secuencia de aperturas a la par con otro reconector ubicado aguas abajo.



- b** **Número Máximo de Operaciones Coordinadas:** Esta opción permite seleccionar la cantidad de operaciones coordinadas que debe realizar el reconectador electrónico.  
Para seleccionar el valor correspondiente, desplegar la cortina de opciones y ejecutar la acción.
- c** **Prioridad de Disparos por Fallas a Tierra:** Si esta función se encuentra habilitada en todas las corrientes de falla mayores que el nivel mínimo de disparo por falla a tierra, el número de operaciones anteriores al bloqueo es igual al número programado de operaciones para fallas a tierra.
- d** **Reposición de Fallas después del Cierre:** Esta función reposiciona los indicadores de falla después de una acción de recierre entre operaciones. Cuando el tiempo programado para la reconexión expira, una señal de cierre es enviada al reconectador y la detección de corriente comienza otra vez. El control se cerrará (inmediatamente después de una señal de apertura) si el número de operaciones de apertura programado ocurre antes que el tiempo de reajuste expire.
- e** **Bloqueo de Disparo por Falla a Tierra:** Esta opción permite inhabilitar el control de falla a tierra.
- f** **No Realizar Recierre:** Esta alternativa deshabilita las funciones de recierre y provoca que el reconectador se bloquee automáticamente luego de la primera actuación.

**PROTECCIONES ESPECIALES**

El reconectador cumple con las demandas básicas de reconexión, a las que se adicionan ajustes complementarios y adicionalmente se pueden incorporar al mismo, habilitaciones generales.

Para configurar las habilitaciones brindadas es necesario:

- 1 Ingresar a la ficha que individualiza la habilitación.
- 2 Tildar la opción **Habilitar**, a fin que el sistema habilite el ingreso de la información requerida.
- 3 Indicar los datos solicitados. Tomando como referencia el **Rango** admisible expuesto.
- 4 Accionar **Aceptar**.



A continuación se enuncia cada una de las habilitaciones brindadas:

**A** **HCT**

**Disparo por Corriente Excesiva (HCT)**

Esta función opera abriendo al reconectador si la corriente de línea excede el valor ajustado para las operaciones habilitadas. La misma es modelada como un escalón de tiempo definido con valores de arranque elevados.

**B** **FTD**

**Deshabilitar Disparos Rápidos (FTD)**

La aplicación principal de la función de deshabilitar disparos rápidos es un método acelerado y directo para minimizar las fallas temporales al funcionar sólo con curvas de respuesta retardada. Cuando la misma se activa, se ejecuta el número definido de disparos antes del bloqueo.

Habilitar Protección de Falla a Tierra Sensible (SGF)

Corriente de Disparo [A] 20

Tiempo de Actuación [s] 1

1er Intervalo de Reconexión [s] 1

2do Intervalo de Reconexión [s] 2

3er Intervalo de Reconexión [s] 3

Tiempo de Reestablecimiento [s] 10

Cantidad de Operaciones 4

**C** **SGF**

**Falla a Tierra Sensible (SGF)**

La SGF hace que el reconectador abra cuando la corriente de tierra se eleva por encima de un nivel prefijado luego de un lapso de tiempo prefijado. Es modelada como un escalón de tiempo definido con valores de arranque pequeños.

**SGF Direccional**

Habilitado

Angulo Máximo de Torque

Ancho del Angulo de Torque

Vo Umbral de Voltage

Estas protecciones tienen el agregado de un elemento direccional y cumplen con la función de detectar el sentido de flujo de la potencia activa, dado que ésta es una magnitud cuya dirección es posible determinar en forma absoluta a diferencia de la corriente, que en un sistema de corriente alterna, es una magnitud cuya dirección sólo se puede determinar en relación con otra, ya que la misma no posee una dirección absoluta.

**SGF Direccional** **D**

Aunque como magnitud de medida para un sistema de protección contra cortocircuitos no presenta mayores ventajas que la corriente, la característica mencionada permite que un sistema escalonado de protecciones basado en la medida de potencia activa opere solamente para una determinada dirección de la misma, evitando la operación del equipo de desconexión cuando dicha potencia fluye en dirección opuesta.

Habilitar Protección Disparo por Corriente Débil (LCT)

	Fase	Tierra
Corriente de Activación [A]	0.5	1
Tiempo de Activación [s]	0.2	0.4

Operaciones Habilitadas

#1

#2

**E** **LCT**

**Disparo por Corriente Débil (LCT)**

Esta función opera bloqueando el reconectador si la corriente de falla supera la corriente de activación de un tiempo especificado para las operaciones habilitadas.

Habilitar Protección de Bloqueo por Corriente Excesiva (HCL)

	Fase
Corriente de Activación [A]	5
Tiempo de Activación [s]	0.8

Operaciones Habilitadas

Operación 1

Operación 2

Operación 3

**F** **HCL**

**Bloqueo por Corriente Excesiva (HCL)**

Esta función opera bloqueando el reconectador si la corriente de falla supera la corriente de activación luego de un tiempo especificado para las operaciones habilitadas.

FASE	
Corriente de Disparo [A]	1.5
Curva de Actuación	Inversa Larga

TIERRA	
Corriente de Disparo [A]	0.8
Curva de Actuación	Inversa Normal

SGF	
Corriente de Disparo [A]	1.0
Tiempo de Actuación [s]	0.2

**G** **HLT**

**Mantenimiento en Línea Energizada (HLT)**

La función de mantenimiento en línea energizada brinda la posibilidad que el control no pueda cerrarse luego de una apertura. Se pueden elegir valores de disparo mínimos específicos para fase, tierra y SGF y las correspondientes TCC.



**Esquema de Recierre**

1 2 3 4

Detalles

Fase

Tcc1	■	■	■	■
Tcc2	■	■	■	■
Tcc3	■	■	■	■
Tcc4	■	■	■	■

Tierra

Tcc1	■	■	■	■
Tcc2	■	■	■	■
Tcc3	■	■	■	■
Tcc4	■	■	■	■

■ Deshabilitado  
■ Recierre  
■ Lockout

**Esquema de Recierre**

La configuración de las secuencias para la función de recierre permite configurar la lógica de operación, ajustándolas a exigencias específicas. La función permite realizar hasta cuatro ciclos de recierre, cada uno con un tiempo de recierre ajustable en forma independiente.



En la parte inferior del formulario que permite el ajuste del Reconector Electrónico se brindan las siguientes funciones:

**Aceptar:** Esta función brinda la posibilidad de guardar los datos ingresados, los cuales definen la actuación del control de falla de Fase y de Tierra.

**Eliminar:** Esta opción permite anular la configuración detallada.



**Imprimir:** Al ejecutar esta función se obtiene el reporte tabular de los datos ingresados.

**Cerrar:** Esta opción permite cancelar la configuración y abandonar el formulario.

## INTERRUPTOR - RELE

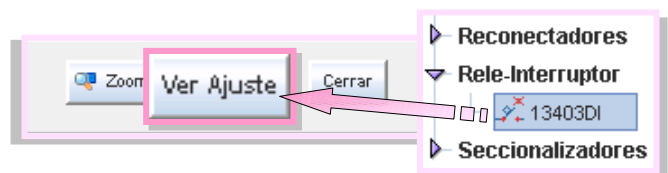
El interruptor es un dispositivo complejo, las piezas conductoras que cumplen la función de cerrar o abrir integran lo que se denomina el **circuito principal** y el conjunto que comanda la maniobra constituye el **circuito de comando** y en éste están incluidos los accesorios eléctricos/electrónicos especiales como los relés de apertura a través de los cuales es posible efectuar el mando a distancia del interruptor automático.

La orden para operar el interruptor se emite desde la parte de control en la forma de un impulso eléctrico con una duración de una fracción de segundo; luego la orden es amplificada en el mecanismo de operación para completar la maniobra capaz de interrumpir las corrientes de cortocircuito. Es decir, las fallas que se manifiestan con sobrecorrientes se detectan con relés sensibles a los valores aptos de corriente, los mismos pueden funcionar por distintos principios y comandan la apertura de los interruptores, obstaculizando la corriente de cortocircuito.

A continuación se detallan los pasos a seguir para parametrizar el dispositivo Relé-Interruptor:

★ Seleccionar, con clic en el listado de Relé-Interruptor expuesto, el código del dispositivo que se desea configurar.

★ Ejecutar la función Ver Ajuste.



Tras la última acción, el sistema automáticamente expone el formulario correspondiente el cual presenta secciones perfectamente definidas, una destinada al ajuste del dispositivo Interruptor o circuito principal, otra orientada al ajuste de circuito de control o Relé y las opciones anexas vinculadas a ambos como los grupos de ajuste en los que se incluye el ajuste de los relés de fase y de tierra, y la habilitación tanto de la Unidad de Recierre, como la de Protección de Sobrecarga Térmica; apartados que seguidamente se describen:



## AJUSTE DEL INTERRUPTOR

El Interruptor es un aparato mecánico de conexión, capaz de establecer, soportar, e interrumpir corrientes en condiciones normales de circuito, como así también a través de requisitos predeterminados establecer, soportar, por un lapso definido, e interrumpir corrientes en condiciones anormales como las de cortocircuito; en general, no está previsto para funcionar frecuentemente, sin embargo no se descarta lo contrario.

Los tipos de interruptores utilizados son: de aceite, SF6 y vacío. Los de aceite utilizan el mismo aceite para el apagado del arco y medio de aislamiento; los SF6 son atractivos para las empresas de energía eléctrica porque permiten que se incorpore la función de sensor de voltaje en los seis cojinetes y el uso de interruptores de vacío tiene la ventaja de requerir mínimo mantenimiento.

Seguidamente se detalla la sección del formulario correspondiente al ingreso de los datos característicos del interruptor, los que seguidamente se detallan:

**A Fabricante:** Seleccionar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos que contiene una gran variedad de marcas de los interruptores utilizados comúnmente en las redes de distribución.

**B Modelo:** Elegir el Modelo de interruptor, para lo cual se debe haber indicado ineludiblemente el nombre del fabricante para que el sistema liste los vinculados al mismo, luego desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Los tipos de interruptores disponibles son los existentes en el registro del sistema administrador de modelos.

**C Interruptor:** Código específico a través del cual se identifica al dispositivo en el Servidor de Base de Datos de Sidac Web GE, el cual se exhibe automáticamente.

**D Detalles:** Información adicional que amplía la especificación de las características del dispositivo que se parametriza. La misma es exhibida automáticamente por el sistema y la recupera de los datos ingresados en el sistema administrador de modelos.

**E Tensión [kV]:** Tensión de referencia que define la condición de funcionamiento del dispositivo. Este dato es expuesto automáticamente y corresponde al existente en el sistema administrador de modelos.

**F Tiempo de Apertura:** Desde el momento que el relé da la orden de actuación hasta que se ha interrumpido la corriente transcurre el tiempo total de interrupción que es característico del interruptor. Y en consecuencia ese tiempo va sumado a la característica de actuación del relé para representar la característica de extinción de la corriente de falla.

Para un interruptor disparado por cualquier forma de energía auxiliar, el tiempo de apertura es el intervalo de tiempo entre el instante de energización de la barra de apertura, estando el interruptor en posición cerrada, y el instante en que los contactos del arco se han separado en todos los polos.

Este dato es expuesto automáticamente y corresponde al existente en el sistema administrador de modelos.

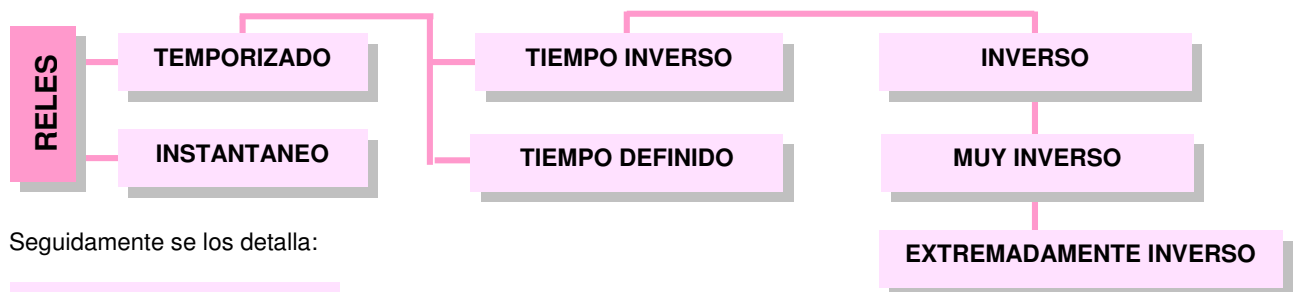
**G Fecha:** Dato que informa el momento en que se ingresaron o modificaron los parámetros correspondientes al interruptor. Ingresar el mismo manualmente o utilizar la función **Hoy**, mediante la cual se expone automáticamente la fecha correspondiente a la actual del Servidor de Aplicaciones de Power Tools.

## RELE

En forma previa a describir los pasos a seguir para ingresar los valores correspondientes al ajuste de los relés de Falla a fase y de Tierra o relés direccionales, es importante dar a conocer la clasificación de los mismos.

De acuerdo al tiempo de actuación, los relés de sobrecorriente pueden agruparse en instantáneos y temporizados, estos últimos pueden ser de tiempo inverso o de tiempo definido (independiente) y si bien los relés de sobrecorriente son sensibles a la corriente, por su principio de funcionamiento pueden ser sensibles al valor medio, al valor eficaz, o al valor pico de la misma.

Por lo tanto, de acuerdo a la característica de tiempo de operación, los relés pueden clasificarse, en general, como se exhibe a continuación:



Seguidamente se los detalla:

### RELE INSTANTANEO

Este tipo de relé, como unidad aislada, se usa poco; generalmente se utiliza en conjunto con otras protecciones con el fin de combinar sus características. Es decir, a los relés de sobrecorriente se les incorpora una unidad de sobre intensidad, denominada elemento instantáneo, conectada en serie con el relé de sobrecorriente de tiempo dependiente, de modo tal que ambas unidades estén recorridas por la misma corriente y que sirve para definir la corriente de falla a partir de la cual se considera que el equipamiento debe ser desconectado en forma inmediata.

El tiempo de actuación del relé es el tiempo propio que requiere para el procesamiento de las señales y la actuación (Aproximadamente 20-50 ms).

### RELE DE TIEMPO INVERSO

La principal características de este tipo de relé es que mientras mayor sea la corriente aplicada, menor es el tiempo de actuación. Este principio da origen a una variedad de relés con diversas características de tiempo de operación y pequeñas diferencias de diseño eléctricas y mecánicas.

La ventaja sobre el relé de tiempo definido es que, para las corrientes muy altas, pueden obtenerse tiempos menores de disparo sin el riesgo de la selectividad de protección. Los relés de tiempo inverso son generalmente clasificados de acuerdo a su curva de actuación tanto para las unidades de fase y tierra; de lo cual surge que los fabricantes puedan suministrar relés con diferentes características de operación, a saber: Normal inverso, muy inverso, extremadamente inverso, etc. Cuando el tiempo de retardo de actuación es cero, el relé de tiempo inverso se convierte en un relé de tiempo definido.



## RELE DE TIEMPO DEFINIDO

A este tipo de protección de sobrecorriente también se lo denomina de tiempo independiente. Para un valor mayor o igual a un valor de corriente medido previamente definido y ajustado (corriente de arranque o pick-up), este tipo de relé opera con un tiempo de retardo constante (temporización intencional) independiente del valor de la corriente.

En la práctica se utiliza un relé del tipo disco de inducción cuya curva es muy poco inversa, de modo que pueda denominarse de tiempo definido. En este tipo de relé el tiempo se define para 10 veces, en adelante, la corriente de operación y esta característica se consigue utilizando una unidad de medida cuyo núcleo se satura rápidamente. En los relés de estado sólido se utiliza un elemento comparador que actúa a través de un temporizador que cumple dos funciones: no desconectar el equipo en forma innecesaria ante sobrecargas transitorias y coordinar su actuación (selectividad de las protecciones) con otros dispositivos de protección. Este tipo de relé permite definir diferentes umbrales de corriente de operación con distintos tiempos de operación

## AJUSTE DEL RELE

Una de las anomalías más comunes que se presentan durante los cortocircuitos, es el aumento de la corriente por sobre los valores normales de operación, este aumento se utiliza para discriminar la ocurrencia de fallas y las mismas se registran a través de relés a los que se denomina de sobrecorriente.

El relé de sobrecorriente se usa especialmente en alimentadores radiales de distribución y en transformadores de potencia, está instalado comúnmente a la salida de los distribuidores y es un equipo de control cuya función es sensar permanentemente una variable eléctrica y comandar la operación de un interruptor en el caso que la amplitud de la variable sensada varíe con respecto a un valor predeterminado o de referencia.

Las funciones básicas del relé de control, no son dependientes del estado de los indicadores de operación, es decir si están repuestos o no; el relé siempre está operativo.

Seguidamente se detalla la sección del formulario correspondiente al ingreso de los datos característicos del relé, los que seguidamente se detallan:

Relé  
Fabricante: Siemens    Modelo: 7SJ600    Relés Bloqueados: 13403DI

**a** **Fabricante:** Seleccionar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos que contiene una gran variedad de marcas de los interruptores utilizados comúnmente en las redes de distribución.

**b** **Modelo:** Los diversos modelos de relés existentes se ingresan en la base de datos perteneciente al sistema administrador de modelos y es desde ahí donde el módulo Protecciones los recupera y lista para que sean seleccionados.

**c** **Relés Bloqueados:** Esta función tiene el propósito de incluir en la parametrización del relé, el bloqueo de equipamientos cercanos e interconectados con éste. Este bloqueo entre relés se utiliza para prevenir falsas operaciones o para anular la actuación de relés que puedan obstaculizar la alimentación de los circuitos, siempre que esta intervención pueda, en forma confiable, suprimirse.

Información Ajustes#3  
Relés Bloqueados: 13403DI  
Relé-Interruptor  
13403DI  
Cargar Ajustes    Seleccionar    Zoom/View    Ver Ajuste    Cerrar

Para bloquear el funcionamiento de un equipamiento se deben seguir los pasos que se detallan a continuación:

**a** Accionar la función que permite adicionar el código de un dispositivo Relé-Interruptor **+**.


Tras la acción anterior, el sistema expone el formulario en el cual lista los dispositivos disponibles para ser seleccionados.

**b** Elegir, con un clic sobre el código respectivo, el dispositivo correspondiente.

**c** Ejecutar la función Seleccionar, disponible en el formulario.

El sistema adiciona el código del dispositivo seleccionado al listado que los contiene.

**d** Repetir las acciones desde el punto a hasta el c, para cada uno de los relés que se desee bloquear.

 Esta funcionalidad permite que el relé, indicado en el listado desplegable (d), vuelva al estado normal de funcionamiento.

**NOTA**

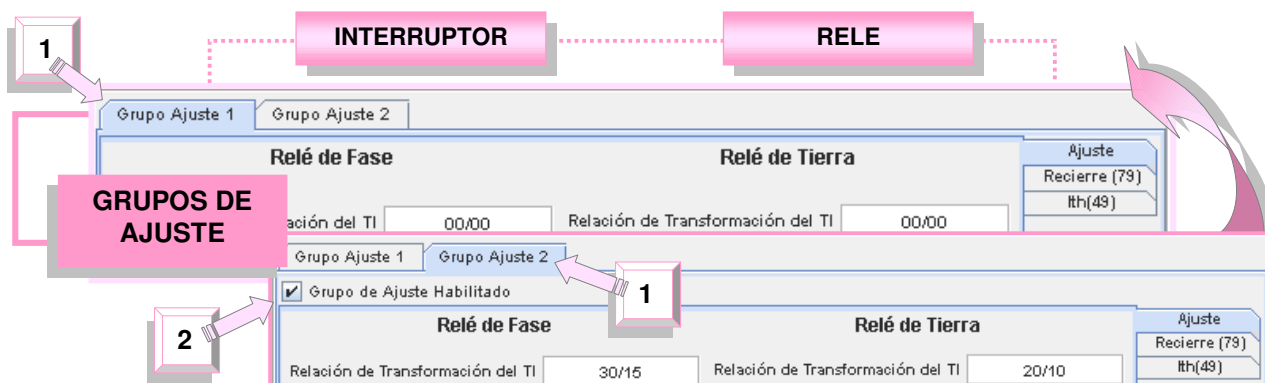
Es importante destacar que el sistema brinda esta opción para utilizarla cuando se necesite ajustar relés con microprocesadores, cuyas características del modelo admitan esta función de bloqueo.

En estos relés el microprocesador controla el funcionamiento de la protección y en forma permanente verifica todas las entradas de información y comprueba que esta sea confiable antes de operar. Además estos relés cuentan con una salida que se puede utilizar para combinar con otras protecciones y es a través de este elemento que logra, por ejemplo, bloquear una protección de barras.

## GRUPOS DE AJUSTE


Ingresados los datos característicos del interruptor y el relé, a continuación se describe el apartado destinado al ingreso de la información vinculada a los Grupos de Ajuste en los que se incluye el ajuste de los relés de fase y de tierra, y la habilitación tanto de la Unidad de Recierre, como la de Protección de Sobrecarga Térmica.

El sistema permite almacenar dos grupos de ajustes separados, con un único grupo activo en cada momento. Cada grupo posee características específicas de protección, permitiéndole al relé responder a condiciones variables mediante la selección del grupo de ajustes más apropiado a la situación en la que debe actuar.



The diagram illustrates the configuration interface for the 'GRUPOS DE AJUSTE' (Adjustment Groups). It shows two panels, one for 'Grupo Ajuste 1' and one for 'Grupo Ajuste 2'. Each panel contains settings for 'Relé de Fase' and 'Relé de Tierra'. The 'Relé de Fase' panel shows 'Relación del TI' set to 00/00. The 'Relé de Tierra' panel shows 'Relación de Transformación del TI' set to 00/00. A 'GRUPOS DE AJUSTE' box highlights the 'Grupo de Ajuste Habilitado' checkbox, which is currently checked. Callout 1 points to the 'Grupo Ajuste 1' and 'Grupo Ajuste 2' tabs, and callout 2 points to the 'Grupo de Ajuste Habilitado' checkbox. The 'Relé de Fase' panel also shows 'Relación de Transformación del TI' set to 30/15, and the 'Relé de Tierra' panel shows 'Relación de Transformación del TI' set to 20/10. The 'Ajuste' section for both panels shows 'Recierre (79)' and 'Ith(49)'.

**1** **Grupo de Ajuste 1 y 2:** Se definen dos grupos de ajuste alternativo y para ingresar los parámetros vinculados a cada uno de ellos, alternar entre las fichas expuestas que corresponda.

**2** **Grupo de Ajuste Habilitado:** Por defecto el grupo de ajustes activo es el Grupo de Ajuste 1. Para variar la situación descrita y activar el Grupo de Ajuste 2, se debe señalar dicho grupo mediante una entrada digital .

## AJUSTE DE RELES

En ambos grupos de ajuste el sistema expone dos columnas destinadas a los ajustes individuales del Relé de Fase y del Relé de Falla a Tierra, las que seguidamente se detallan:



The screenshot displays two main configuration panels: 'Relé de Fase' and 'Relé de Tierra'. Each panel has a 'Relación de Transformación del TI' field, a 'PickUp [A] ó I/IN' field, a 'Curva' dropdown menu, and a 'Dial de Tiempo [s]' field. Below these are sections for 'Unidad (50P-1)', 'Unidad (50P-2)', and 'Unidad (50P-3)' for the phase relay, and 'Unidad (50N-1)', 'Unidad (50N-2)', and 'Unidad (50N-3)' for the earth relay. Each unit section includes a 'Habilitado' checkbox and a 'PickUp [A] ó I/IN ó I>/Ip' field. At the bottom, there are 'Aceptar', 'Eliminar', and 'Cancelar' buttons, and a 'Rango: 1.0 - 5000.0 Paso 1.0' indicator.

Cuando, ante la presencia de un cortocircuito o una sobrecarga excesiva, las corrientes medidas superan determinados valores de referencia que se ajustan en el relé, el mismo actúa, dependiendo del valor de la corriente, en forma temporizada (con un retardo de tiempo predefinido) o en forma instantánea enviando una señal de disparo al interruptor provocando la apertura del mismo.

El funcionamiento de un relé de sobrecorriente es simple ya que su operación depende de dos variables básicas: El nivel de corriente mínima de operación y el tiempo en que se ejecuta la misma. Además se debe tener presente que dado que los relés deben operar tanto para sobrecarga como para falla (fase-fase y fase-tierra), el ajuste de los mismos debe contemplar ambos estados.

Seguidamente se detallan los datos requeridos que permiten abordar el ajuste de los relés de sobrecorriente: de Fase y de Tierra, para lo cual resulta conveniente recordar que estos relés, además de dar protección a ciertos equipos, cumplen también la misión de dar respaldo local o remoto a otras protecciones que pueden ser incluso de sobrecorriente.

## RELE DE FASE

El relé de sobrecorriente de fase en un sistema radial, debe detectar fallas mínimas por lo menos hasta el extremo final de la sección del circuito siguiente a la que está protegiendo.

**1 Relés:** Ingresar a esta ficha para configurar el comportamiento del relé.

**2 Relé de Fase:** Columna destinada al ajuste del Relé de Fase.

**3 Relación de Transformación del TI:** (TI: Transformador de Intensidad) El TI debe estar conectado en la misma fase de la cual se toma la tensión de control y la relación de transformación del transformador de intensidad debe coincidir con las necesidades de los receptores. Si el trafo está sobredimensionado, el regulador recibirá una señal muy pequeña y la regulación será insuficiente o nula, surgiendo un error de intensidad. El tap debe elegirse de modo que el pick-up sea mayor que la corriente máxima de carga y detecte fallas mínimas en respaldo.

**4 PickUp [A] o I/IN:** En esta casilla se debe ingresar el nivel de corriente mínima de operación (o corriente de pick-up), que es aquel valor que produce el cambio de estado del relé. Para tal fin se dispone de valores de referencia, los que se indican en el punto siguiente.

**5 Rango/Paso:** La información expuesta, orienta sobre los valores límites a asignar al pick-up y a través del valor de Paso se señala la unidad de modificación a utilizar.



- 6 **Curva:** Las características de actuación, o tiempo de respuesta, de los relés de sobrecorriente se representan en forma de curvas tiempo-corriente, esta representación es conveniente debido a que un cambio de regulación del relé, o un cambio de relación del transformador de corriente que alimenta al relé producen un desplazamiento de la curva característica de actuación del relé, sin que se produzca ningún cambio de forma. El tiempo de operación y la corriente son variables o parámetros que están relacionados por una ecuación que define la curva de operación característica del relé: Instantánea, de Tiempo definido y de Tiempo inverso, de Tiempo muy inverso, de Tiempo extremadamente inverso, etc. Para seleccionar la curva correspondiente, de acuerdo al relé que se ajusta, se debe desplegar la cortina de opciones y dar clic sobre la denominación de la misma; dichas curvas son puestas a disposición por el Sistema Administrador de Modelos.
- 7 **Dial de tiempo (s):** El ajuste de tiempo (Expresado en segundos) permite sintonizar la curva en diferentes niveles de tiempo, con la finalidad de coordinar la operación con los demás equipos de protección. Debe elegirse dando el tiempo mínimo posible al relé más alejado de la fuente. El resto de los relés debe coordinarse con los que les anteceden, dándole el tiempo de paso más el tiempo del relé con que se coordina, en el punto que corresponda a la máxima falla.
- 8 **Habilitado:** Estas opciones permiten configurar la operación de los diferentes escalones de las unidades de fase y tierra. Cada escalón se caracteriza por una curva de tiempo definido con una corriente de arranque igual al pick up y al tiempo de repuesta dados.
- 9 **Aceptar:** Esta función brinda la posibilidad de guardar los datos ingresados, los cuales definen la actuación del relé de sobrecorriente de Fase.
- 10 **Eliminar:** Esta opción permite anular la configuración detallada.
- 11 **Imprimir:** Al ejecutar esta función se obtiene el reporte tabular de los datos ingresados.

## RELE DE FALLA A TIERRA

El relé de falla a tierra se utiliza para la protección selectiva de fallas a tierra, ya sea como protección principal o de respaldo en sistemas de potencia puestos rígidamente a tierra, a través de una resistencia de bajo valor.

Para los relés de falla a tierra son válidos los mismos puntos detallados para el Relé de Fase, excepto lo indicado en el punto 3, porque como estos relés son alimentados con las corrientes de secuencia cero, las que valen cero para condiciones normales de operación, se puede elegir un tap de valor inferior a las corrientes normales de carga.

## UNIDAD DE RECIERRE

**Unidad de Recierre**

1  Habilitar Unidad de Recierre

Reconexión / LookOut / Intervalos

Curva	0	1	2	3
(5IP) IP	█	█	█	█
(50P-1) I >	█	█	█	█
(50P-2) I >>	█	█	█	█
(50P-3) I >>>	█	█	█	█
(5IN) IEp	█	█	█	█
(50N-1) IE >	█	█	█	█
(50N-2) IE >>	█	█	█	█
(50N-3) IE >>>	█	█	█	█

Intervalos de Operación

1ª  [s]

2ª  [s]

3ª  [s]

Tiempo de Rearme  [s]

Descripción

- Deshabilitado
- Recierre
- Lockout

Cambio de Grupo


Número de Recierres

2 3 4 5 6 7 8 9

Aceptar Eliminar Imprimir Cancelar

Teniendo en cuenta que gran parte de las fallas que se producen en la red no son permanentes, sino por el contrario son transitorias y desaparecen al cabo de un tiempo, la continuidad del servicio se mejora al utilizar un interruptor con unidad de recierre y esta opción permite configurar las características de actuación de la misma.



- 1 **Habilitar Unidad de Recierre:** La disponibilidad de esta unidad es opcional, por lo tanto para activar la opción que permite el ajuste de la misma, se la debe tildar. 
- 2 **Número de Recierres:** La cantidad de recierres depende de las características del sistema protegido ya que se pueden seleccionar de cero a cuatro recierres y cada uno de ellos tiene un temporizador de intervalo abierto ajustado independientemente. En algunos casos se hacen hasta 4 maniobras sucesivas antes de interrumpir el servicio definitivamente.
- 3 **Curvas o Ajuste de Arranque:** En cada paso de la secuencia de recierre se puede activar o desactivar las funciones de protección de sobrecorriente instantánea (tres funciones independientes para fase y tres funciones independientes para tierra), las funciones de protección de sobrecorriente temporizada (una función independientes para fase y otra para tierra) y bloquear el recierre como resultado del disparo en cualquiera de estas funciones.  
 Protección de Sobrecorriente de Fase – Característica de Tiempo Inverso: 51P.  
 Protección de Sobrecorriente de Fase – Característica de Tiempo Definido: 50P-1, 50P-2, 50P-3.  
 Protección de Sobrecorriente de Tierra – Característica de Tiempo Inverso: 51N.  
 Protección de Sobrecorriente de Tierra – Característica de Tiempo Definido: 50N-1, 50N-2, 50N-3.  
 Las columnas habilitadas coinciden con el número de recierres indicados.
- 4 **Cambio de Grupo:** El sistema permite alternar entre tres grupos de ajustes, con un único grupo activo en cada momento. Cada grupo posee características específicas de protección, permitiéndole al relé responder a condiciones variables.
- 5 **Intervalos de Operación:** Esta es la cantidad de tiempo que el interruptor está abierto entre operaciones de disparo.
- 6 **Tiempo de Rearme:** El tiempo de reposición es la cantidad de tiempo que el control espera antes de reposicionar el número de operaciones después que ocurre una falla y se borra sin bloqueo. Los relés electromecánicos toman cierto tiempo luego de su desenergización para volver el disco a su posición original, a este tiempo se lo denomina tiempo de reset del relé.
- 7 **Aceptar:** Esta función brinda la posibilidad de guardar los datos ingresados los cuales definen la actuación de la unidad de recierre.
- 8 **Eliminar:** Esta opción permite anular la configuración detallada.
- 9 **Imprimir:** Al ejecutar esta función se obtiene el reporte tabular de los datos ingresados.

## SOBRECARGA TERMICA (Ith)

Generalmente, como protección contra sobrecargas pequeñas, en relación con la capacidad térmica del equipamiento, pero prolongadas, se utiliza el relé de imagen térmica el cual trata de reflejar la temperatura en el punto característico del dispositivo controlado. Dicho elemento reacciona ante sobreintensidades ligeramente superiores a la nominal, asegurando la desconexión en un tiempo lo suficientemente corto para no perjudicar ni a la red ni a los receptores asociados con él, como los relés electromecánicos. Para la desconexión, aprovecha la deformación de una lámina bimetálica que se curva en función del calor producido por la corriente al pasar a través de ella, provocando la apertura automática de los contactos cuando se alcanza un valor límite de temperatura. En los nuevos relés electrónicos el comportamiento térmico es modelado matemáticamente por una ecuación en la que pueden representarse diferentes características de componentes eléctricos.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- 1 Activar la opción que permite ingresar el ajuste: Habilitar Protección de Sobrecarga Térmica.
- 2 Seleccionar las opciones correspondientes: Considerando Corriente de Carga o Sin Considerar Corriente de Carga.
- 3 Ingresar los datos solicitados en cada una de las opciones seleccionadas, observando los valores de referencia brindados en Rango:  
**PickUp [A]** o corriente de arranque (también llamado TAP).  
**Factor k** o ajuste del multiplicador de tiempo (también llamado DIAL). Este factor define el valor de corriente de carga o de sobrecarga continua permitida, el cual, cuando es excedido, resulta en un disparo térmico.  
**Constante de Tiempo Térmica [m]** o Constante de tiempo de calentamiento correspondiente a la máxima carga térmica.  
**Multiplicador de Tiempo (s)** o Tiempo de operación del relé (Trip), en segundos (s).



Al elegir la regulación de la corriente de un relé es importante asegurarse que el valor elegido protege al equipo contra sobrecargas de breve duración, es decir se encuentra por debajo del punto (o recta) que representa la capacidad de acumulación de calor del equipo.

Habilitar Protección de Sobrecarga Térmica

Considerando Corriente de Carga

$$t = 35,5 \cdot T_d \cdot \ln \frac{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - \left(\frac{I_{pre}}{k \cdot I_N}\right)^2}{\left(\frac{I}{k \cdot I_N}\right)^2 - 1}$$

Pickup [A]  
Factor K  
Cte. Tiempo Térmica [min]  
Mult. de Tiempo [s]

Sin Considerar Corriente de Carga

$$t = \frac{35}{\left(\frac{I}{I_L}\right)^2 - 1} \cdot T_d$$

Pickup [A]  
Mult. de Tiempo [s]

Rango: 3.0 - 15.0 Paso 3.0

Aceptar Eliminar Cancelar

**Ith** es la **Intensidad eficaz**, **Intensidad permanente máxima** o **intensidad nominal térmica**.

El tiempo de respuesta (Trip) para el caso de sobrecargas térmicas está definido por fórmulas standard de calentamiento estipulado a través de normas.

## SECCIONALIZADOR

El seccionalizador es un seccionador automático, que tiene la capacidad de sensar los parámetros correspondientes a los defectos que se producen en la red aérea MT; es un dispositivo de apertura, que debe operar siempre con el circuito desenergizado, debido a que no está diseñado para cortar corrientes de falla.

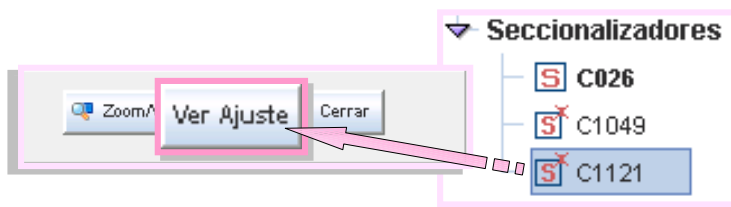
El seccionalizador, instalado necesariamente aguas abajo de un equipo con reconexión automática, es un dispositivo de protección que puede discriminar entre fallas transitorias y permanentes en un sistema de distribución, pero al igual que cualquier otro seccionador, no tiene capacidad de apertura, por lo que abre el circuito cuando, después de detectar el defecto en la línea, ha desaparecido la tensión en la misma. Cuando las fallas ocurren dentro de su zona de protección, el seccionalizador cuenta las aperturas y cierres efectuadas por el equipo de reconexión automática instalado aguas arriba y de acuerdo a un ajuste previo, abre en el momento en que dicho equipo está abierto; es decir, el seccionalizador cuenta los impulsos de corriente de falla que fluyen en el sistema y abre después de un determinado número de pulsos a los que se ha ajustado, los que pueden ser uno, dos o tres como máximo, ya que siempre debe ajustarse para un pulso menos que el número de operaciones del equipo de reconexión asociado.

Este equipo no tiene curva tiempo-corriente, de tal manera que el rango de coordinación posible es llevado al máximo permitido por la corriente de cortocircuito del sistema.

A continuación se detallan los pasos a seguir para la parametrización del dispositivo de protección: Seccionalizador.

★ Seleccionar, con clic en el listado de Seccionalizadores expuesto, el código del dispositivo que se desea configurar.

★ Ejecutar la función Ver Ajuste.



Al accionar **Ver Ajuste**, el sistema expone el formulario destinado al ajuste del Seccionalizador, el cual presenta dos secciones, una destinada al ajuste del modelo correspondiente y la otra orientada al ajuste de los parámetros eléctricos específicos; apartados que seguidamente se describen:

**A Modelo:** Este apartado está destinado a ingresar determinadas características del dispositivo que se configura, las que se detallan seguidamente.



★ **Código del Seccionalizador:** Código específico a través del cual se identifica al dispositivo en la Base de Datos de Sidac Web GE, el cual se exhibe automáticamente.

★ **Fabricante:** Indicar el Nombre del Fabricante, para lo cual se debe desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Esta información se recupera de la base de datos de modelos en la que se administran los modelos de seccionalizadores.

★ **Modelo:** Elegir el modelo de seccionalizador, para lo cual se debe haber indicado ineludiblemente el nombre del fabricante para que el sistema liste los vinculados al mismo, luego desplegar el listado de opciones y elegir el correspondiente. Los tipos de seccionalizadores disponibles son los existentes en el registro del sistema administrador de modelos.

★ **Tensión Nominal (kV):** Este valor es el convencional de funcionamiento previsto para el dispositivo y lo expone automáticamente el sistema y lo toma del registro existente en el sistema administrador de modelos. El valor de Tensión Nominal indicado corresponde al límite superior de la tensión más elevada de la red para la cual el aparato ha sido previsto. Esta información la expone automáticamente el sistema y la toma del registro existente en el sistema administrador de modelos.

**B Ajuste:** Esta sección está destinada a incorporar los valores de ajuste concretos del seccionalizador, los que se describen a continuación.

★ **Umbral de Activación [A] (Falla entre Fases):** Ingresar el valor de umbral a partir del cual el seccionalizador debe identificar la falla entre fases y comenzar su ciclo de operación. La corriente de activación del seccionalizador electrónico deberá programarse entre la corriente de disparo del equipo de reconexión y la corriente nominal del circuito. Por lo general, la corriente mínima de activación corresponde al 80% de la corriente de disparo en el equipo de reconexión para una efectiva coordinación.

★ **Umbral de Activación [A] (Falla a Tierra):** Incorporar el valor de umbral a partir del cual el seccionalizador debe identificar la falla a tierra y comenzar su ciclo de operación.

★ **Número de Operaciones para Lockout:** El número de conteos del seccionalizador debe ajustarse para tener al menos una operación menos que el equipo de reconexión asociado aguas arriba, es decir que pueden existir 1, 2 ó 3 conteos.

★ **Tiempo de Restablecimiento (s):** El tiempo de rearme determina el intervalo en que la lógica de control está en condiciones de iniciar una nueva secuencia desde su comienzo. Para indicar el mismo, desplegar la cortina de opciones y seleccionar el correspondiente.

## AJUSTE INDIVIDUAL



Esta función permite asignar los valores correspondientes a los parámetros que establecen las características de actuación de los dispositivos de protección instalados en la red de distribución MT, con la particularidad de poder seleccionar en forma concreta a cada uno de ellos en la representación gráfica.

Seguidamente se describen los pasos a seguir para el ingreso de los parámetros de ajuste.



**1** Localizar en el gráfico el dispositivo a ajustar.

**2** Seleccionar, con clic, el dispositivo correspondiente, acción que lo destaca en color amarillo.

**3** Ejecutar la función Ajuste Individual, a través del icono expuesto.

Tras la última acción, el sistema expone automáticamente el formulario correspondiente, de acuerdo al tipo de dispositivo seleccionado: Fusible, TripSaver, Reconector, Interruptor o Seccionalizador.

**4** Ingresar los datos solicitados.

**5** Ejecutar Aceptar para guardar la información detallada, la cual define la actuación del dispositivo.

Otras opciones brindadas son:

**Eliminar:** Esta opción permite anular la configuración detallada.

**Imprimir:** Al ejecutar esta función se obtiene el reporte tabular de los datos ingresados.

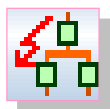


## Temas del Capítulo

- \* **SIMULAR FALLA**
- \* **LISTADO DE SIMULACIONES**
  - **Secuencia de Protección**
  - **Reglas de Coordinación**
  - **Criterios de Tiempo**
  - **Tiempos de Actuación**
  - **Análisis de Coordinación de la Secuencia**
  - **Representar Curvas de los AMMT de la Secuencia**
  - **Resultado del Análisis de la Coordinación**

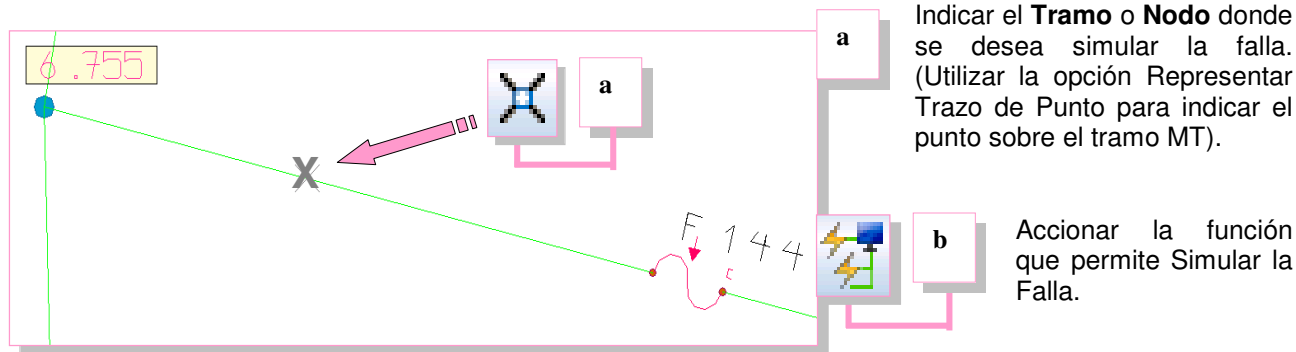
**SIMULACIONES**

# SIMULAR FALLA



Esta funcionalidad permite simular una falla en una línea o nodo MT y la consecuente respuesta del sistema ante dicha perturbación. Esta opción brinda la posibilidad de variar la ubicación del punto de falla con el fin de realizar un gran número de simulaciones y analizar o evaluar el comportamiento de las protecciones en tal situación, pudiendo comparar los resultados obtenidos en cada una de ellas. Esta funcionalidad permite realizar cálculos de cortocircuito en puntos intermedios de un segmento de línea de MT ubicados entre ambos nodos extremos del mismo y a partir del cálculo previo realizado por la aplicación cortocircuito de Power Tools.

Para lograr tal propósito se deben efectuar los siguientes pasos:



A continuación, el sistema expone el siguiente formulario destinado a individualizar el caso de falla que se simula. Los datos requeridos por el sistema para efectuar la simulación son:

**1 Resistencia de Falla [ohm]:** Debido a que al producirse una falla no siempre se tiene un cortocircuito franco sino que el mismo se suele presentar con una resistencia de falla, el valor de ésta se debe ingresar en el cuadro de edición de texto.

**2 Nombre de Falla:** Indicar el Nombre que identificará al caso de falla que se simula.

**1** (pointing to the resistance field)

**2** (pointing to the name field)

Concluir ejecutando **Aceptar**, acción tras la cual el sistema expone automáticamente el formulario correspondiente al Cálculo de los Tiempos de Actuación y Verificación de la Coordinación.

A continuación se detalla la lectura que se debe realizar de la información expuesta en la simulación de la operación.

Información del Punto con Falla			
Falla Simulada en:	TRAMO 548635513853546795513831A	Loc Monofásica [A]	579.28
		Loc Bif. Aislado [A]	710.13
Distancia ET [m]:	5.0	Loc Trifásica [A]	812.8
		Loc Bif. Tierra [A]	840.4

Simulación de la Operación de la Secuencia de Protección				
	Operación #1	Operación #2	Operación #3	Operación #4
Relay 13403DI	Seccionizador C1049	Reconector Electrónico Reco1	Reconector Reco2	Fusible No Seleccionado 12436
Seccionizador C1049				
Reconector Reco1				
Reconector Hidráulico Reco2				
Trip Saver 12436				
Fusible F141				

**En esta opción, Simular Falla, el sistema expone el formulario con la información concerniente al Punto con Falla y el listado de dispositivos involucrados en la secuencia de protección.**

**NOTA** La descripción de las secciones que componen el formulario expuesto se pueden consultar a partir de la página N° 40 - Función: Listado de Simulaciones.

**Reconector Reco2** En **color rojo** se muestra el **Código** de los dispositivos que **no** han sido ajustados y en **color negro** los que **sí** se han ajustado. **Reconector Electrónico Reco1**

Fusible No Seleccionado  
F141

En color azul se informa el **Tipo** de dispositivo y únicamente en el caso de los fusibles se indica además si el mismo no ha sido ajustado.

Seccionalizador  
C1049

Doble  
Clic

Seccionalizador  
C1049

El sistema permite exponer en forma dinámica, desde este listado, el formulario de ajuste de acuerdo al tipo de dispositivo, para lo cual sólo es necesario dar doble clic sobre el código del dispositivo y el sistema automáticamente lo muestra.

SECUENCIA DE OPERACIONES

La Secuencia de Operaciones correspondiente a cada uno de los dispositivos se presenta en diversos colores, de acuerdo a la configuración asignada a cada tipo de operación (Consultar detalle en página N° 42 del presente manual).

SinOperacion  
Contador = 1 Limite = 2

Recierre  
Sin Curva Habilitada

Lockout  
Sin Curva Habilitada

Cuenta Operacion  
Contador = 1 Limite = 3

Seccionalizador  
C1049

Reconectador Electrónico  
Reco1

Reconectador  
Reco2

LISTADO DE DISPOSITIVOS

Si se utiliza la función: Listado de Simulaciones, se debe seleccionar una simulación para obtener el listado de dispositivos correspondiente (Consultar descripción en página N° 40 del presente manual).

Cuando la simulación se está creando, el listado de dispositivos intervinientes lo expone automáticamente el sistema (Consultar detalle en página N° 39 del presente manual).

## LISTADO DE SIMULACIONES



Esta función brinda la posibilidad de editar las simulaciones existentes, con el fin de establecer o modificar las variables intervinientes. Permite estudiar la coordinación de las protecciones es decir, organizar las curvas tiempo-corriente de cada uno de los dispositivos que se encuentran en serie entre el punto de falla y la fuente de alimentación; determinando o modificando las características, los rangos y los ajustes de los dispositivos, para asegurar una selectividad adecuada cualesquiera sea la ubicación propuesta de la falla que produce el cortocircuito o sobrecarga.

Para alcanzar el objetivo descrito se debe ejecutar la función a través del icono correspondiente y el sistema automáticamente expone el formulario que se detalla seguidamente.

Al ejecutar la opción: Listado de Simulaciones, el sistema muestra el formulario **sin** contenido de información y la misma sólo la expone luego de seleccionar una determinada simulación de falla de las creadas con anterioridad (Consultar detalle en la página N° 41 del presente manual).


El formulario expuesto de Cálculo de los Tiempos de actuación y Verificación de la Coordinación está integrado por diversas secciones, las que se describen a continuación.


**A Información del Punto de Falla:** Los datos informativos brindados por el sistema, respecto del punto seleccionado, son:



- ★ **Falla Simulada en:** Esta información muestra automáticamente el sistema y la misma individualiza el **tramo o nodo** en el cual se simula la falla. El código expuesto identifica en forma unívoca a un tramo o nodo de la red.
- ★ **Distancia ET [m]:** La longitud expuesta determina la lejanía de la falla respecto de la Estación Transformadora AT/MT de la cual se alimenta el distribuidor al que pertenece el tramo o nodo en el que se simula la falla o específicamente la **barra** a la cual se encuentra vinculado.
- ★ **Icc Monofásica [kA], Icc Trifásica [kA], Icc Bifásica Aislada [kA] e Icc Bifásica a Tierra [kA]:** Cada una de estas fallas genera una corriente de amplitud definida y características específicas y los resultados expuestos son los correspondientes a las corrientes de falla calculadas en el punto fijado y para cada uno de los tipos solicitados.

**B Simulación de la Operación de la Secuencia de Protección:** Para este apartado se presentan dos situaciones, las que seguidamente se describen.


**a**  Al accionar la opción: **Listado de Simulaciones**, el sistema muestra el formulario **sin** contenido de información y para obtenerla se debe ejecutar la función Abrir Simulación, seleccionar una de las contenidas en el listado expuesto (Consultar detalle en la página N° 44 del presente manual) y en este apartado el sistema lista cada uno de los dispositivos que se encuentran en serie, aguas arriba, entre el punto de falla fijado y la fuente de alimentación. Luego, al ejecutar la función Obtener Secuencia de Operaciones, que permite calcular los tiempos de actuación (Consultar descripción en la página N° 55 del presente manual) se muestra la secuencia de operaciones correspondiente a cada uno de ellos.

**b**  Cuando se ejecuta la función **Simular Falla**, en esta sección el sistema automáticamente muestra los dispositivos que actúan en la secuencia de protección. Luego, al ejecutar la función Obtener Secuencia de Operaciones, que permite calcular los tiempos de actuación (Consultar descripción en la página N° 55 del presente manual) se muestra la secuencia de operaciones correspondiente a cada uno de ellos.



Grupo de funciones, brindadas a través de iconos específicos, que permiten seleccionar una simulación de falla, modificar la configuración de ajustes, crear reglas de coordinación, analizar los criterios de tiempo y la secuencia de protección, etc. Funcionalidades que se detallan a continuación.

## SECUENCIA DE PROTECCION

 Esta opción brinda la posibilidad de seleccionar una de las simulaciones de la operación generadas y exponer la información relacionada a la misma.

Para lograr dicho objetivo se debe:

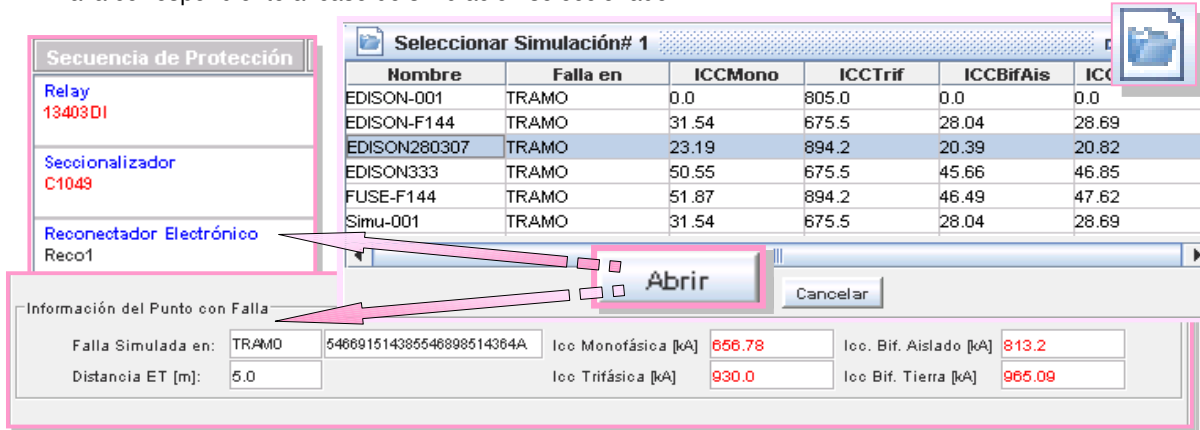
Ejecutar la función mediante el icono expuesto.

Tras la acción propuesta el sistema expone el listado que contiene los casos de simulación establecidos.

Seleccionar, con clic sobre el registro correspondiente, la simulación a exponer.

Accionar la opción Abrir.

Automáticamente, el sistema cierra el formulario y lista en el apartado Simulación de la Operación..., los dispositivos (Tipo y Código) que intervienen en la secuencia de protección y expone la Información del Punto de Falla correspondiente al caso de simulación seleccionado.



Nombre	Falla en	ICCMono	ICCTrif	ICCBifAis	ICCBifTierra
EDISON-001	TRAMO	0.0	805.0	0.0	0.0
EDISON-F144	TRAMO	31.54	675.5	28.04	28.69
EDISON280307	TRAMO	23.19	894.2	20.39	20.82
EDISON333	TRAMO	50.55	675.5	45.66	46.85
FUSE-F144	TRAMO	51.87	894.2	46.49	47.62
Simu-001	TRAMO	31.54	675.5	28.04	28.69

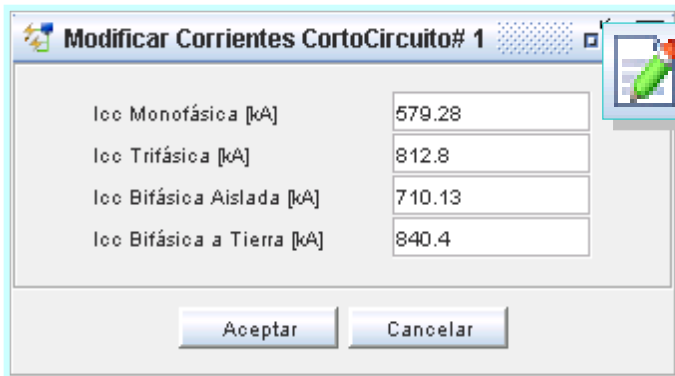
Información del Punto con Falla

Falla Simulada en: TRAMO 546691514385546898514364A Icc Monofásica [kA] 656.78 Icc. Bif. Aislado [kA] 813.2

Distancia ET [m]: 5.0 Icc Trifásica [kA] 930.0 Icc Bif. Tierra [kA] 965.09



## MODIFICAR CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO



Esta funcionalidad permite modificar los valores de cortocircuito previamente calculados para la secuencia, con el fin de personalizar el análisis de coordinación.

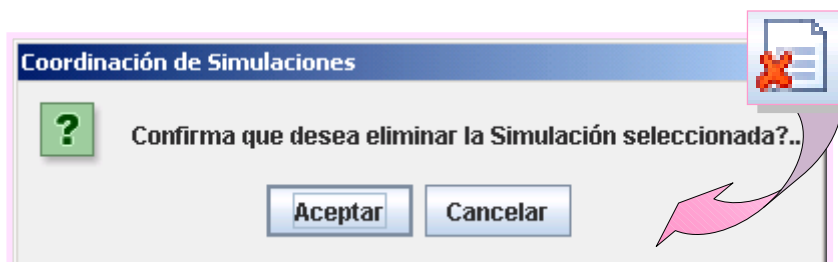
La posibilidad de modificar manualmente los valores de las corrientes de cortocircuito calculadas, tanto uno como los cuatro valores, proporciona flexibilidad al cálculo de los tiempos de actuación.

Ingresar los valores correspondientes y accionar Aceptar.

## ELIMINAR SIMULACION

Esta opción permite suprimir la simulación actualmente en edición.

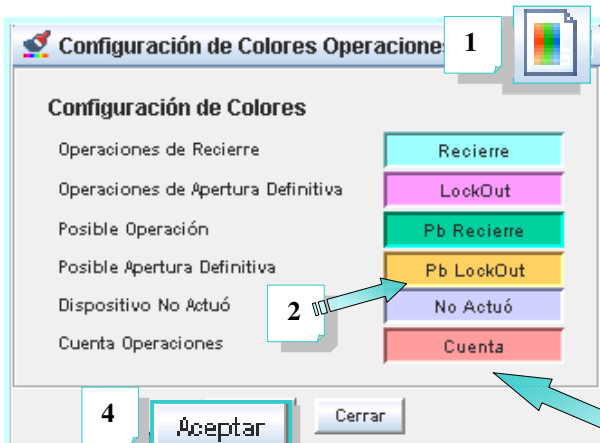
Para lograr tal propósito, accionar el icono destinado a tal fin y el sistema sólo ejecuta la solicitud si se confirma la misma a través del siguiente mensaje.



## CONFIGURAR COLOR DE LAS OPERACIONES



Esta función brinda la posibilidad de personalizar los distintos colores con los cuales se identificará visualmente a cada tipo de maniobra involucrada en la secuencia de operaciones correspondiente a cada uno de los dispositivos listados.



Para seleccionar el color deseado se debe:

1 Ejecutar la función mediante el icono expuesto. Acción tras la cual el sistema expone el listado que contiene un listado con las diversas operaciones que pueden formar parte de una secuencia.

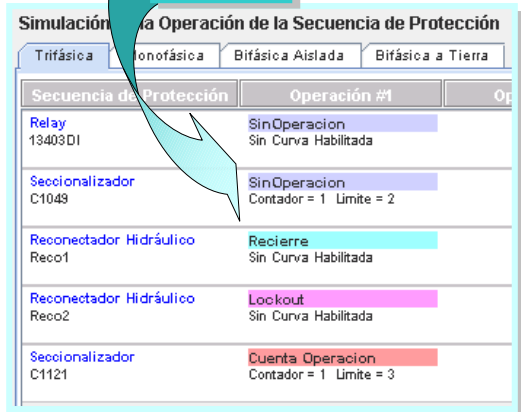
2 Hacer clic sobre la caja de color que contiene el nombre de la operación a la que se desea modificar el color asignado.

Al ejecutar la acción descrita, se expone el siguiente panel con diferentes alternativas para la opción de colores.



3 Indicar el color deseado y accionar Aceptar. La caja de color seleccionada se muestra con el color elegido.

4 Concluir con Aceptar. Al calcular los tiempos de actuación las maniobras que integran la secuencia de protección se exponen de acuerdo a los colores indicados.



## IMPRIMIR SIMULACION



Esta opción brinda la posibilidad de obtener el reporte tabular de la información concerniente a la simulación que se analiza.

## ESTABLECER REGLAS DE COORDINACION



Esta función brinda la posibilidad de establecer los requisitos que guiarán al sistema en la verificación de la coordinación de las protecciones. Esta metodología permite cambiar y probar con distintos criterios, agregando o sacando reglas; para cada una de las soluciones obtenidas.

Se sugiere que al generar las reglas de coordinación de los elementos de protección en distribuidores radiales se contemple tanto la experiencia como así también los conceptos básicos de coordinación que en general, pueden resumirse en dos.

Tanto en fallas permanentes como transitorias, el dispositivo de protección más próximo a la falla debe despejarla antes que el dispositivo de respaldo opere cuando este último no tiene reconexión automática o antes que agote las reconexiones en caso de contar con la misma.

En fallas permanentes, las reconexiones deben restringirse al tiempo mínimo de duración posible.

Al ejecutar la función el sistema expone el siguiente formulario en el que brinda las opciones de: Ingresar, Editar, Guardar y Eliminar reglas de coordinación, acciones que se describen seguidamente.



**Nueva Regla:** Esta opción permite incorporar nuevas reglas; para lo cual se debe:

1 Accionar el icono correspondiente: **Nueva Regla**.

2 Seleccionar el tipo de dispositivo que actúa del **Lado Fuente**, para lo cual se debe desplegar la cortina de opciones y dar clic en el correspondiente.

3 Elegir el tipo de dispositivo que interviene en el **Lado de la Carga**. Para tal fin se debe desplegar la cortina de opciones y dar clic en el tipo adecuado.

4 **Nombre de la Regla:** Asignar un nombre que individualizará la condición que se establece.

5 **Restricciones:** Incorporar los límites dentro de los cuales se debe cumplir la condición que se haya establecido en el apartado: Regla. La restricción disponible es: Número de Operación, a través de la cual se establece que la regla tendrá aplicabilidad cuando el ciclo de operación con la restricción indicada.

6 **Regla:** Indicar la condición que debe analizar el sistema respecto del par de dispositivos de protección seleccionado. En el ejemplo la restricción impuesta es el Número de Operaciones, a través de la cual se especifica que la regla sólo se debe aplicar cuando el ciclo de operación cumpla con el número de operaciones establecido.

7 **Mensaje:** Seleccionar el tipo de aviso que se dará al usuario del sistema cuando la condición establecida no se cumple: Error o Advertencia y redactar, en el cuadro de edición de texto, el comunicado que informará la situación.



a y b

**Funciones y Valores:** Estas opciones actúan en forma conjunta y se anexan para contribuir en el ingreso de las Restricciones y las Reglas a través de las cuales se determinará la actuación a considerar. Los pasos a seguir para usar dichas opciones son:

- 1 Seleccionar, con clic, el registro de la Función (a) con cuyos valores se desea contar. El sistema automáticamente expone en la sección Valores (b) los correspondientes a la función señalada.
- 2 Hacer clic o continuar ingresando el texto en la caja de edición de las Restricciones o de las Reglas según corresponda de acuerdo al ingreso que se desea efectuar.
- 3 Dar doble clic sobre uno de los Valores expuestos (b), es decir sobre el valor adecuado a la expresión que se desea ingresar.


Teniendo en cuenta que algunos valores pueden ser utilizados indistintamente para el ingreso de una restricción o una regla y otros sólo en alguna de ellas, se pueden presentar dos situaciones.

- ★ Instantáneamente se puede visualizar el valor seleccionado en la casilla correspondiente, de acuerdo a la opción que se ingresa: Restricción o Regla.
- ★ El sistema no expone el valor seleccionado porque no corresponde utilizarlo en la opción que se ingresa.



**Abrir Regla:** Esta alternativa brinda la posibilidad de editar reglas existentes. Para lograr dicho objetivo, accionar el icono correspondiente y el sistema exhibe el siguiente formulario en el que se deben concretar los pasos que a continuación se detallan.

- A** Ejecutar la función Abrir Regla (Icono expuesto). Acción tras la cual el sistema expone el siguiente formulario en el cual se debe seleccionar la regla que se desea editar.

- B** Seleccionar el tipo de dispositivo que actúa del lado fuente, para lo cual se debe desplegar la cortina de opciones y dar clic en el correspondiente.
- C** Elegir el tipo de dispositivo que interviene del lado de la carga. Desplegar la cortina de opciones y dar clic en el tipo adecuado.
- D**  Ejecutar, a través del icono expuesto, la función que permite extraer y listar las reglas existentes en la Base de Datos y relacionadas con el par de dispositivos seleccionado.
- E** Seleccionar en el listado, con clic sobre uno de los registros, la regla correspondiente.
- F** Concluir ejecutando la opción Abrir. Tras esta acción el sistema expone los datos correspondientes a la regla elegida en el formulario principal en el que se establecen las reglas de coordinación.



**Guardar Regla:** Creada la regla de coordinación, esta función permite incorporar la misma al Servidor de Base de Datos. Para tal fin sólo resulta necesario dar clic sobre el icono expuesto.



**Eliminar Regla:** Esta opción permite suprimir la regla que se ha editado. Para lograr el propósito descrito, se debe editar la regla y ejecutar la función a través del icono expuesto.

En forma previa a eliminar la regla editada, el sistema requiere la confirmación de lo solicitado a través del siguiente mensaje.



## GENERALIDADES SOBRE LA COORDINACION DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION

---

A fin de contribuir en la creación de las Reglas de Coordinación, a continuación se brinda un conjunto de características relacionadas con la coordinación de los dispositivos de protección.

El análisis de coordinación consiste en un estudio sistemático y organizado de los Tiempo-Corriente de todos los dispositivos dispuestos en serie desde las cargas hasta la fuente de energía. Es la comparación de los tiempos individuales que les toma a los dispositivos de protección para operar cuando determinados niveles de corriente circulan a través de ellos. Tiene como objetivo determinar las características, niveles y ajustes de los dispositivos, los cuales deben actuar ante una perturbación o falla del sistema.

Por lo tanto, coordinar las protecciones significa definir los tiempos de operación de los dispositivos de protección en serie evitando que se solapen las zonas protegidas, los mismos deben ser regulados de manera tal que el dispositivo más cercano a la falla (**dispositivo principal – lado carga**) opere antes que actúe el dispositivo aguas arriba más cercano a éste (**dispositivo backup – lado fuente**); lo cual permite la actuación debidamente priorizada, minimiza los tiempos de actuación y garantiza una apropiada graduación en los tiempos de actuación de todas las protecciones, tanto las principales como las de respaldo.

Es importante tener en cuenta que las protecciones deben estar coordinadas hasta la máxima corriente de cortocircuito que se puede tener en caso de falla. Sin embargo, existen casos excepcionales en los que se puede aceptar que las protecciones estén coordinadas hasta un valor menor al mencionado, ya sea porque la red reviste poca importancia o bien porque mediante análisis concretos se confirma que es poco probable que una falla produzca la máxima corriente de cortocircuito.

En cuanto a la selectividad de las protecciones, la misma requiere un apropiado ajuste para detectar el total de fallas producidas en la zona de protección, como así también una actuación correctamente coordinada; situación que está determinada por la necesaria graduación de los tiempos para la adecuada y oportuna intervención de todas las protecciones. Por lo tanto, cuando los aparatos de protección actúan en forma unívoca de acuerdo a la ubicación y la entidad de la falla, se dice que las protecciones son selectivas y en las redes de tipo radial, en las cuales el flujo de corriente es en una única dirección, la selectividad se logra aplicando algunos principios sencillos para lo cual resulta ineludible conocer el comportamiento ordenado que deben asumir los dispositivos y que el mismo sea expuesto con claridad al momento de establecer las reglas que guiarán al sistema en la verificación de la coordinación.

En función de lo expuesto, a continuación se dan a conocer algunos detalles de actuación de los distintos pares de dispositivos de protección ubicados en la red de distribución MT.

### COORDINACIÓN FUSIBLE - FUSIBLE

---

Seguidamente se exponen algunos principios de actuación que sirven de guía para establecer las reglas que verificarán la correcta coordinación de un par de fusibles: un fusible del lado fuente (back-up) y un fusible del lado carga (principal):

- ★ El máximo tiempo de fusión del fusible principal (lado carga) debe ser menor que el mínimo tiempo de fusión del fusible back-up (lado fuente).
- ★ Si la condición anterior se cumple el sistema puede verificar si se cumple un segundo criterio, el cual especifica que el máximo tiempo de fusión del fusible principal debe ser menor o igual que el 75% del mínimo tiempo de fusión del fusible back-up.
- ★ En relación con el fusible protegido se utilizan las curvas de fusión mínimas, que dan a conocer el tiempo mínimo probable de fusión; mientras que las curvas de despeje total se vinculan con el fusible protector, con el fin de obtener el tiempo máximo probable de interrupción.
- ★ El fusible de alta tensión debe ser capaz de soportar las corrientes magnetizantes (inrush), es decir corrientes con valores del orden de dos veces la corriente nominal.
- ★ La coordinación de fusibles en serie es más simple ya que sólo es necesario asegurar que la característica de pre-arco del fusible de mayor calibre no interfiere con la característica de funcionamiento. En muchos casos, para una misma marca de fusibles, el fabricante indica cuáles son los que están coordinados entre sí y entonces no es necesario conocer las características a los fines de la coordinación.
- ★ Para determinar si el calibre de los fusibles que se coordinan es el adecuado, se utilizan las curvas de fusión tiempo-corriente o las tablas de coordinación de fusibles. Las curvas tiempo-corriente muestran la relación entre la corriente de falla y el tiempo que requiere el fusible para fundirse y el tiempo que precisa para despejar la falla, en el que se incluye el tiempo de duración del arco. También para definir el calibre de los fusibles resulta necesario conocer la máxima corriente de cortocircuito en los puntos donde los mismos están instalados.



A continuación se presentan las características de las curvas estándares de los fusibles.

- a** **Curva de tiempo mínimo de fusión:** Relaciona la corriente con el tiempo mínimo en el cual funde el fusible.
- d** **Curva de tiempo máximo de fusión o de aclaramiento:** Se obtiene adicionando un margen de tolerancia (en corriente) a la curva **a**.
- b** **Curva de tiempo total para la extinción del arco:** Se origina adicionando a la curva **b**, el tiempo necesario para completar la extinción del arco.
- c** **Curva tiempo-corriente de corta duración:** Relaciona la corriente y el tiempo máximo permisible para que el fusible no quede debilitado en caso de sobrecargas de corta duración. Se obtiene estableciendo un margen debajo de la curva **a**.

## COORDINACION FUSIBLE – RECONECTADOR / TRIPSAVER

---

Seguidamente se describen algunos principios de actuación que sirven de guía para organizar las reglas de verificación de la coordinación entre un Fusible y un Reconectador o TripSaver, en la que se presentan dos situaciones.

**A** El **Fusible del lado fuente (backup)** y el **Reconectador del lado carga (principal)**. En este caso el fusible no debe interrumpir para fallas del lado de carga del reconectador.

- ★ El fusible backup no debe fundirse en un tiempo mínimo menor que el tiempo de desconexión ya sea rápido o lento del reconectador.
- ★ El tiempo de actuación lento del reconectador debe ser menor o igual que el 75% del tiempo mínimo de fusión del fusible backup.
- ★ La curva de tiempo mínimo de fusión del fusible debe estar por sobre la curva de operación lenta del reconectador en todo el rango de corriente de cortocircuito y esta última debe ser modificada, por un factor de corrección K, factor que depende de la secuencia de operaciones elegidas en el reconectador y los tiempos de calentamiento y enfriamiento del fusible.

**B** El **Fusible del lado carga (principal)** y el **Reconectador del lado fuente (backup)**. En este caso el reconectador debe detectar las fallas ocurridas en su zona y también en la del fusible. Por lo tanto, el fusible debe operar después de la característica rápida y antes de la lenta del reconectador.

- ★ Una buena coordinación entre reconectador y fusible se obtiene ajustando el reconectador con dos operaciones instantáneas seguidas de dos temporizadas. En general, la primera operación de un reconectador despeja el 80% de las fallas temporarias, y la segunda despeja un 10% adicional, mientras que el fusible del lado de la carga se define para operar antes de la tercera apertura del reconectador, despejando fallas permanentes.
- ★ El tiempo mínimo de fusión del fusible debe ser mayor que el tiempo de operación del reconectador en su característica rápida multiplicada por el factor K, factor cuyo valor depende de la secuencia de operación y del tiempo de la primera reconexión. La intersección de esta curva con la de tiempo mínimo de fusión del fusible determina el punto de corriente máxima de coordinación.
- ★ Para todo el rango de corriente de falla de la zona protegida por el fusible, el tiempo máximo de aclaramiento de éste, debe ser menor que el tiempo de operación del reconectador en su característica lenta. Si estas curvas se presentan muy cercanas, el reconectador debe dejarse como mínimo con dos operaciones lentas, para que pueda operar simultáneamente con el fusible y de esa forma reponer el servicio al resto del sistema. La concurrencia de ambas características, determina el punto de corriente mínima de coordinación.

## TRIPSAVER

---

Si bien los principios de coordinación que rigen son los mismos que para otros reconectadores, seguidamente se dan a conocer características específicas del dispositivo TripSaver que orientan para establecer con precisión las reglas para verificar la coordinación.

El TripSaver puede definirse como un reconectador con apertura visible o como un interruptor de fallas en vacío, es monofásico, posee control electrónico sin programación en campo y alimentación propia. Tiene capacidad de 20 operaciones a una corriente de falla máxima de 4 kA y, cuando la distancia de fuga a tierra cumple con los requisitos exigidos, puede aplicarse para proteger circuitos monofásicos a tierra.



Este dispositivo elimina interrupciones permanentes del servicio eléctrico derivadas de la actuación del fusible cuando opera en respuesta a una falla momentánea y además elimina las interrupciones momentáneas en casos en los que el interruptor automático se dispara para salvar al fusible durante una falla momentánea.

## COORDINACION RECONECTADOR - RECONECTADOR

En forma general, una consideración importante cuando se coordina reconectadores es el tiempo o ciclos entre curvas de los dos reconectadores, ya que de acuerdo al tipo de los mismos se requieren diferentes tiempos mínimos entre curvas para prevenir una operación simultánea, por lo que resulta necesario conocer las características de actuación que sirven de guía para organizar las reglas para verificar la coordinación de un par de Reconectadores, las que se presentan a continuación y en forma específica para cada tipo de reconectador.

A

### RECONECTADORES HIDRÁULICOS

Las curvas tiempo-corriente de los reconectadores hidráulicos son inversas. La coordinación entre pares de reconectadores hidráulicos se obtiene mediante la selección adecuada del ajuste de amperes de la bobina de disparo y si los reconectadores considerados tienen mecanismos similares de temporización, sus características no sólo son similares sino también paralelas, y esto simplifica la coordinación.

- ★ En los reconectadores hidráulicos los márgenes de coordinación, respecto de la separación requerida para las curvas, dependen del tamaño del equipamiento utilizado. En el caso de **Reconectores chicos** se deben tener en cuenta que la separación de las curvas en un valor menor a los dos ciclos siempre resulta en operación simultánea, entre 2 y 12 ciclos puede suceder una operación simultánea, mientras que una separación en más de 12 ciclos asegura que no habrá operación simultánea. Sin embargo siempre se debe tener en cuenta el valor de la corriente; mientras que en los **Reconectores grandes** para evitar actuaciones simultáneas el tiempo mínimo requerido entre curvas es diferente ya que si la separación de las curvas es menor a 2 ciclos actuarán en forma simultánea, pero cuando estén separadas más de 8 ciclos la posibilidad de que esto suceda es remota.
- ★ La mínima corriente de arranque y la corriente nominal de operación continua son ambas propiedades de la bobina serie.

B

### RECONECTADORES CON CONTROL ELECTRONICO

La coordinación entre pares de reconectadores electrónicos se obtiene mediante la selección adecuada de los valores de la corriente de arranque o pick-up y las curvas tiempo-corriente. Por lo tanto, al contar estos dispositivos con una gran variedad de curvas tiempo-corriente y con la posibilidad de ajustar la mínima corriente de disparo, dichas características permiten lograr cualquier combinación que se adapte a los distintos requerimientos.

- ★ El reconectador del lado carga debe ser más rápido que el reconectador backup.
- ★ El tiempo de despeje del reconectador principal más su tolerancia, debe ser menor que los tiempos del reconectador del lado fuente menos su tolerancia.
- ★ En los reconectadores electrónicos la corriente mínima de arranque seleccionada no altera la corriente máxima nominal de operación continua del reconectador. Sin embargo, la corriente mínima de operación debe tener en cuenta por anticipado la corriente de pico de carga del sistema y los niveles mínimos de corriente de falla en la zona de protección.
- ★ Es posible coordinar reconectadores con curvas idénticas o similares a condición de que tengan secuencias apropiadamente distintas.

Seguidamente se dan a conocer diversas capacidades adicionales que presentan los reconectadores controlados en forma electrónica.

## COORDINACIÓN DE SECUENCIA

La coordinación de secuencia se utiliza para mejorar la continuidad del servicio en líneas protegidas con reconectadores en serie. Previene de operaciones rápidas innecesarias del reconectador backup para fallas que pueden ser despejadas por la unidad aguas abajo.



En una operación con secuencia coordinada, el reconectador backup solamente cuenta las operaciones del reconectador aguas abajo pero no actúa. Su secuencia programada avanza pero no emite señal de disparo. Por lo tanto, mientras la falla es sensada por el reconectador backup, no hay operación, y cuando el reconectador aguas abajo alcanza sus operaciones lentas, actúa sólo debido a la diferencia de sus características tiempo-corriente; consecuentemente, se previene de interrupciones innecesarias.

### DISPARO INSTANTANEO

Cuando los niveles de corriente de falla son más elevados que un determinado valor, la posibilidad del disparo instantáneo extiende el rango de coordinación del reconectador principal con el reconectador backup ubicado aguas arriba del mismo y permite al control pasar por alto la curva programada e inmediatamente disparar el reconectador sin retardo adicional.

El disparo instantáneo puede ser programado para cuando la corriente de falla exceda un múltiplo seleccionado de la corriente mínima de operación. Se provee un rango de múltiplos para permitir la operación del disparo instantáneo y el accesorio puede ser ajustado para actuar en uno o más disparos en la secuencia.

### DESCONEXION DEFINITIVA INSTANTANEA

La desconexión definitiva instantánea permite al control cortar en forma automática su secuencia cuando la corriente de falla está por arriba de un valor determinado. Esta funcionalidad es de gran importancia para minimizar el efecto de fallas de gran magnitud donde hay una alta probabilidad que las mismas sean permanentes y no se requiere coordinación con otros dispositivos aguas abajo.

La desconexión definitiva instantánea opera de la misma manera que el disparo instantáneo y puede ser ajustada para desconectar en forma definitiva luego de la primera, segunda o tercera operación.

## COORDINACIÓN RELE - RECONECTADOR

Para la coordinación Relé-Reconectador se deben localizar los interruptores comandados por relés de sobrecorriente de tiempo extremadamente inverso y estos relés deben ser ajustados de manera que detecten y den la orden de aclaramiento para todas las fallas, hasta ubicar los reconectores, no obstante, los mismos deben tener un retardo suficiente de manera que no operen simultáneamente.

El factor principal para coordinar la operación entre estos elementos de protección, es el tiempo de reposición del relé de sobrecorriente durante la secuencia de operación de reconectador. Cuando se utiliza un relé electromecánico sucede que mientras se cumple el tiempo de operación del reconectador durante la falla, el relé comienza a integrar el tiempo, avanzando su disco en el sentido de disparo. Si la reposición del disco es lenta, cuando el reconectador está en el período de reconexión (abierto), el relé va acumulando avance en la dirección de disparo, de manera que puede suceder una orden de apertura falsa durante las sucesivas operaciones de apertura y cierre del reconectador; para este tipo de relé y con características extremadamente inversas el tiempo típico de reposición, para la curva de mayor nivel de operación, es de alrededor de 6 segundos.

Una regla que determina que en la coordinación entre estos elementos es posible que no se haya logrado una selectividad adecuada, es la siguiente: Para un valor cualquiera de corriente de falla, el tiempo de operación del relé es menor que dos veces el tiempo de operación del reconectador en curva lenta, suponiendo que la secuencia de operación del reconectador incluye dos operaciones en este tipo de curva.

A continuación se presentan características específicas de actuación de acuerdo al tipo de relé del cual se trate:

### RELES ELECTROMECHANICOS

Los relés electromecánicos poseen determinadas características que deben tenerse en cuenta al coordinarlos con otros reconectores aguas abajo:

- ★ **Tiempo de margen de impulso:** En la función de temporización el disco del relé se mueve hacia la posición cerrado, y cuando es desenergizado por que la falla es interrumpida simultáneamente por un dispositivo aguas abajo, necesita cierto tiempo para dejar de operar o frenar el avance antes de cerrar los contactos. Este movimiento adicional se denomina tiempo de margen de impulso y cobra importancia cuando las corrientes son muy elevadas y los ajustes del dial de tiempo son bajos.



- ★ **Tiempo de reset:** Luego de la desenergización, a los relés electromecánicos les toma cierto tiempo volver el disco a su posición original y es a este tiempo que se denomina tiempo de reset del relé.  
Para verificar la coordinación con relés electromecánicos y tener en cuenta este tiempo adicional se suma a la curva lenta del reconectador un tiempo de margen de seguridad que, por ejemplo puede ser 0.3 s.
- ★ **Tiempo de sobrecarrera (overshoot):** En los relés electromecánicos existe una sobrecarrera de la función de temporización, lo que significa una demora adicional en el reseteo debido a las constantes de tiempo mecánicas de las partes actuantes, característica que a veces puede producir disparos innecesarios en este tipo de relés.

## RELES ESTATICOS Y DIGITALES

Este tipo de relé tiene un reseteo rápido de la temporización, por ello, la coordinación es relativamente simple dado que no existe sobrecarrera de la función de temporización.

La curva de respuesta temporal del relé puede aplicarse sin correcciones para verificar si ocurrirá una actuación, si se coordina con un reconectador aguas abajo, ya que el tiempo de actuación de éste es menor que el tiempo mínimo de actuación del relé. La curva del relé debe quedar por arriba de las curvas del reconectador para toda la secuencia de operación del reconectador en el caso de una falla aguas abajo de éste.

## COORDINACION RELE - RELE

A continuación se detallan algunos principios de actuación que sirven de guía para establecer las reglas que controlarán la adecuada coordinación entre relés.

- ★ Cuando se coordinan relés, debe mantenerse un intervalo de tiempo entre sus curvas con el objeto de obtener una operación secuencial correcta de los interruptores. A este intervalo se le denomina **Tiempo de Paso** y su valor final depende de factores tales como: tiempo de apertura del interruptor, sobrecarrera y error de las curvas de operación de los relés, y a otros, como la exactitud de los TT/CC y a su posible saturación. Como la determinación exacta de cada uno de los errores mencionados es poco probable, se puede indicar que el tiempo de paso sea de 0,3 ó 0,4 segundos. Involucrando en este valor el Tiempo de apertura del interruptor, el de Sobrecarrera, el Error en la curva de los relés y un Factor de seguridad.

Cabe aclarar que el término **Sobrecarrera (overshoot)**, en el caso de los relés de inducción, hace referencia al tiempo que puede seguir girando el disco (del relé backup) luego de que la falla ha sido despejada por otro relé (lado carga), antes de cerrar sus contactos. En el caso de los relés estáticos antiguos, correspondía al tiempo que demoraba el condensador del circuito de tiempo en descargarse bajo su nivel de operación, luego que la falla se había despejado. Esta sobrecarrera puede representar tiempos de 0,03 a 0,10 segundos y en los relés de estado sólido modernos, la sobrecarrera no existe.

- ★ El tiempo de paso a utilizar puede reducirse si se hacen algunas consideraciones especiales. Por ejemplo, si se usan interruptores de vacío o neumáticos, el tiempo de apertura puede reducirse a 0,05 ó 0,06 segundos. Si se usan relés muy inversos o extremadamente inversos que tienen una sobrecarrera menor que los de tiempo inverso, podría usarse un tiempo de paso de 0,3 seg. Por otra parte, si se usan relés de tiempo definido, no es necesario considerar el error de los TT/CC, ya que el núcleo de estos relés se satura rápidamente. Finalmente si se logra reunir las mejores condiciones, es decir, interruptores rápidos, relés de estado sólido, transformadores de corriente de buena calidad, etc. se puede utilizar un tiempo de paso no menor de 0,25 seg.
- ★ Ambos relés deben tener poder de interrupción igual o mayor que la máxima corriente de cortocircuito presunta en el punto de su instalación, deben poder establecer la máxima corriente de falla, y deben soportar la corriente de falla por el máximo retardo.
- ★ El interruptor del lado de la carga puede poseer relé instantáneo, pero el que está más cerca de la fuente debe ser temporizado ya que dos relés instantáneos no pueden ser coordinados (salvo que haya gran diferencia entre las corrientes de cortocircuito presuntas para un relé y el otro).  
Cuando existen transformadores, es necesario coordinar los interruptores del lado de baja tensión con los del lado de alta tensión y dada la gran diferencia que normalmente hay entre las corrientes de cortocircuito (en valores relativos) de AT y BT; en alta tensión se deben instalar relés instantáneos que actúen coordinada y selectivamente con relés temporizados en baja tensión.
- ★ Cuando se tienen varios interruptores en serie, y las corrientes de cortocircuito presuntas se mantienen en el mismo orden, la protección selectiva impide que se pueda realizar una buena protección con más de cuatro o cinco aparatos, ya que exige tiempos cada vez mayores de actuación del relé temporizado de máxima corriente.



## COORDINACION RELE - FUSIBLE

Para establecer correctamente las reglas para verificar la coordinación entre estos dos dispositivos de protección, se debe tener en cuenta que cuando en la red se instalan fusibles y relés, al coordinarlos, generalmente a los relés se les delega la protección contra sobrecargas y a los fusibles la protección contra cortocircuitos.

- a** Teniendo en cuenta que las características de los fusibles son fijas, su coordinación no siempre resulta fácil, ya que, por ejemplo, las fallas monofásicas funden un único fusible: Por lo tanto, al combinar un fusible con un relé se debe tener en cuenta que las interrupciones ejecutadas por el relé pueden perturbar las características del fusible.
- b** Los interruptores ubicados del lado de BT deben tener los relés regulados para una corriente 125% a 130 % de la nominal del transformador para aprovechar la capacidad de sobrecarga del mismo y se debe asegurar la protección antes de que se dañe tanto el transformador como así también los fusibles de MT. Como esta exigencia es muy difícil de satisfacer se admite que en caso de falla en las barras de BT (muy poco probable) se dañen los fusibles de MT.
- c** Los aparatos combinados interruptor (relé) – fusible, construidos especialmente, tienen la característica de pre-arco combinada con la característica de protección del relé de manera de que no se produzca envejecimiento del fusible; por otra parte la fusión del fusible dispara la apertura tripolar del interruptor e impide el cierre del mismo.

## COORDINACIÓN DE SECCIONALIZADORES CON RECONECTADORES Y RELES

Para coordinar un seccionizador con un reconectador o relé no se requiere hacer análisis de curvas de tiempo-corriente debido a que el seccionizador no tiene este tipo de curvas; el mismo sólo cuenta pulsos de corriente de falla y se debe ajustar para que abra luego de un determinado número de pulsos, como máximo uno menos que el número de operaciones del reconectador o relé ubicado aguas arriba y en el momento en que éste está abierto.

En presencia de una corriente de falla o cortocircuito, el seccionizador junto con el reconectador o el relé, actúa de la siguiente manera: (Considerando en el ejemplo que el reconectador o relé está programado para 4 aperturas).

- A** En presencia de una falla, el reconectador (sin estimar la velocidad de operación) abre. El seccionizador cuenta una interrupción de la corriente de falla pero no opera.
- B** El reconectador vuelve a conectar y si la falla persiste abre nuevamente. El seccionizador cuenta la segunda interrupción de la corriente de falla, pero tampoco en este caso opera.
- C** Si la falla persiste, el reconectador abre por tercera vez y el seccionizador cuenta la tercera interrupción de la corriente de falla. Sin embargo, como el seccionizador debe estar preparado para abrir luego de contar un número de interrupciones de corriente de falla una vez menos que el número total de aperturas del reconectador, abre el circuito en falla.
- D** El reconectador vuelve a conectar y el resto del sistema queda con servicio.

### NOTA

El mismo proceso de actuación puede aplicarse cuando el relé está equipado con una unidad de recierre automático y se puede programar una secuencia de operaciones de apertura y recierre como en el reconectador.

Seguidamente se describen algunos principios de actuación que servirán de guía para organizar las reglas de verificación.

- 1** El seccionizador debe estar ajustado para desconectar en una operación menos que el reconectador o relé backup (Esta regla general no necesita aplicarse en el caso de varios seccionizadores en serie).
- 2** Los tiempos de apertura y recierre del dispositivo backup deben estar coordinados con el tiempo de memoria de conteo del seccionizador. Si el tiempo de operación del backup es mayor que el tiempo de memoria del seccionizador, el mismo desconocerá parcialmente el número de operaciones de disparo de backup, provocando la desconexión definitiva del backup para una falla más allá del seccionizador y ambos dispositivos quedarían desconectados.



- 3 La corriente mínima de actuación se ajusta normalmente en el 80% de la corriente mínima del dispositivo del lado de fuente (relé o reconectador). En los seccionalizadores controlados en forma electrónica, la corriente de actuación se ajusta directamente al valor mencionado, mientras que en los hidráulicos es el 160% de la corriente nominal de la bobina serie. Sin embargo, cuando se coordina un seccionizador hidráulico con un reconectador backup operado con bobina serie, ambos deben tener la misma corriente nominal.
- 4 Cuando los seccionalizadores no poseen detección de fallas a tierra se debe ajustar la corriente de actuación de fase para coordinar con el ajuste de mínima corriente de disparo de tierra del reconectador o relé backup, de este se asegura que el seccionizador detecte y cuente todas las fallas de lado de carga despejadas por el dispositivo backup. Sin embargo, con este ajuste más sensitivo se debe considerar la posibilidad de conteos erróneos debido a las corrientes inrush.  
En los seccionalizadores controlados en forma electrónica, se pueden anexar diversas restricciones para prevenir falsos conteos; mientras que en los hidráulicos el nivel de corriente de actuación se debe establecer en al menos 10 veces la corriente de carga pico en el lugar del seccionizador. Un ajuste más sensible puede resultar en falsos conteos y en la desconexión definitiva debido a las corrientes inrush producidas por las operaciones del dispositivo backup en otras partes del circuito.
- 5 Los seccionalizadores trifásicos son limitados para coordinar con dispositivos trifásicos con apertura trifásica simultánea. El disparo de fase no simultáneo de los dispositivos backup podría resultar en un intento de interrumpir la falla por parte del seccionizador, el cual no está diseñado para tal fin.

## ESTABLECER CRITERIOS DE TIEMPO



Esta función brinda la posibilidad de modificar los valores que utiliza el sistema determinar las operaciones que realizan los dispositivos frente a otro aguas arriba. La modificación de los parámetros numéricos se realiza por medio de un porcentaje o un valor específico de tiempo, lo que permite identificar los rangos de coordinación.

Para ingresar el valor de referencia que debe ser considerado en el análisis de coordinación de cada par de dispositivos, se debe ejecutar la función a través del icono expuesto y el sistema exhibe el formulario que seguidamente se describe:

**A** Fichas pertenecientes a cada par de dispositivos a considerar.

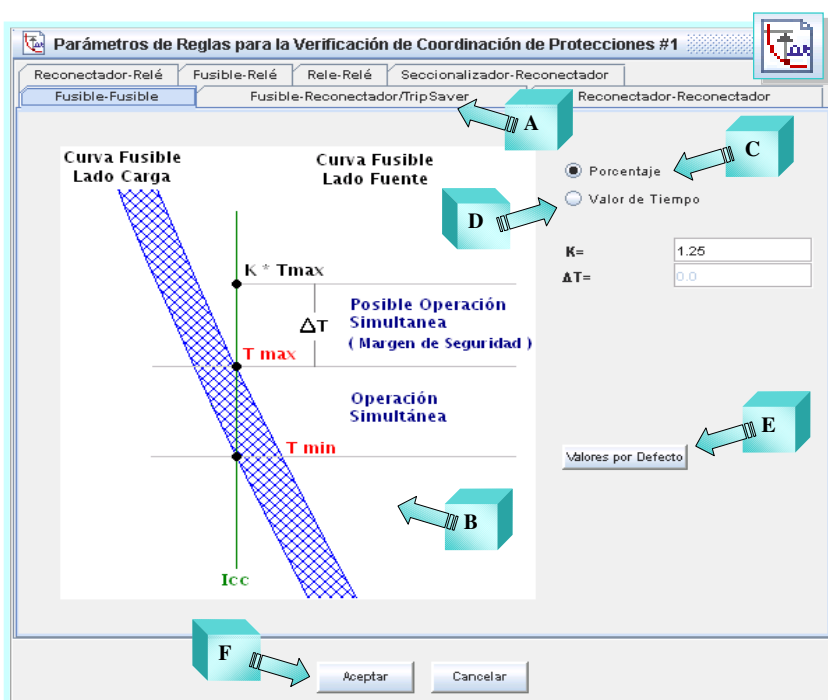
**B** Gráfico de referencia en el cual se señalan y detallan los tiempos que son incluidos en la verificación.

**C** Porcentaje: Al elegir esta opción, el valor correspondiente se debe indicar en el cuadro de edición de texto perteneciente a **K**, **K1** o **K2** según corresponda.

**D** Valor de Tiempo: Al optar por esta alternativa, el valor a respetar se debe ingresar en el cuadro de edición de texto correspondiente a  $\Delta T$ ,  $\Delta T1$ ,  $\Delta T2$ , **T1(ms)** o **T2(ms)** de acuerdo al par de dispositivos seleccionados.

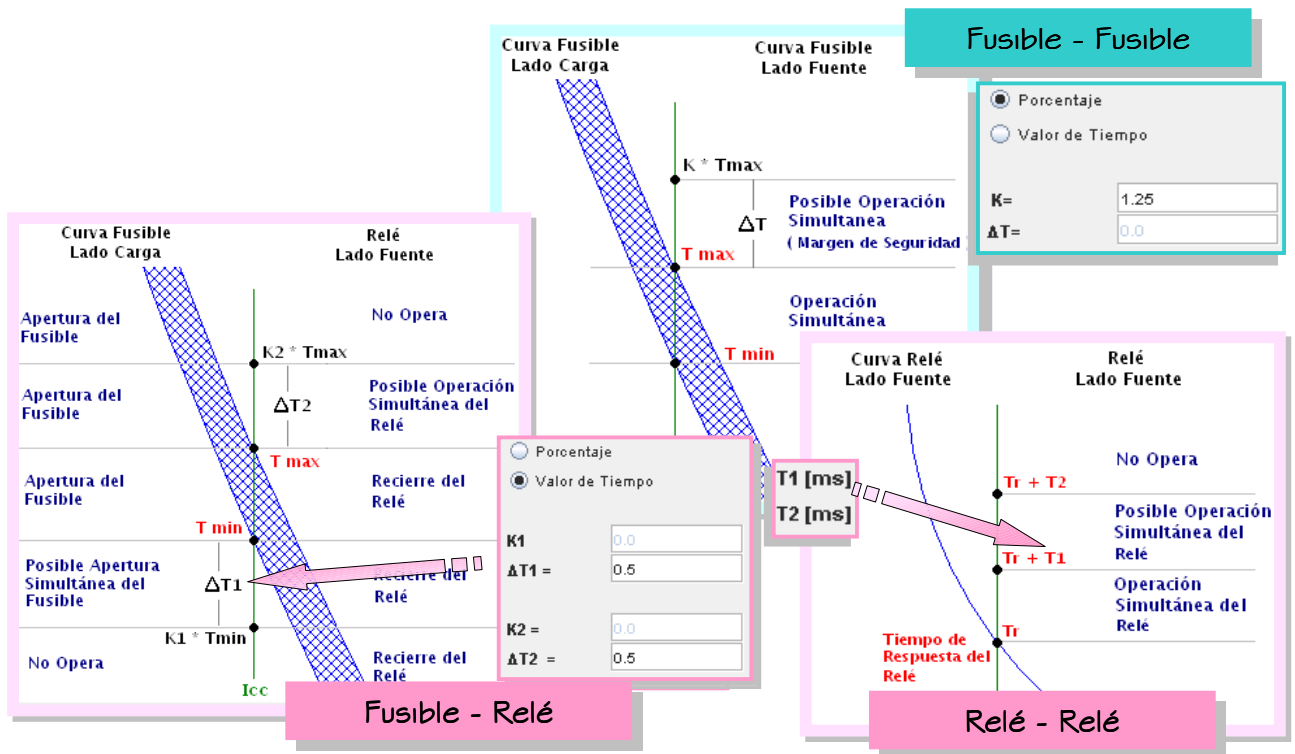
**E** Valores por Defecto: Esta función permite optar, de acuerdo al par de dispositivos seleccionados, por los valores propuestos por el sistema.

**F** Aceptar: Al ejecutar esta función el sistema debe considerar los valores indicados en cada par de dispositivos, en todos los análisis de coordinación que se realicen a través del sistema Protecciones.



A continuación se exponen las características de algunas de las fichas correspondientes a los distintos pares de elementos que intervienen en el análisis de los tiempos de actuación.





Este ajuste de los márgenes de operación entre las curvas de protección permite mantener una distancia mínima entre cada par de dispositivos, en el punto correspondiente al tiempo mínimo de actuación de la protección del lado de la carga. La distancia involucra el tiempo de respuesta, el tiempo total de interrupción y cierta tolerancia o margen de seguridad que impida una posible operación simultánea, y éstos son los valores que se verifican.

Una actuación simultánea se evita sincronizando temporalmente (temporización) la actuación de cada dispositivo de protección con respecto a los otros, en general mediante la selección adecuada de características de tiempos de actuación en función de la corriente de falla.

## TIEMPOS DE ACTUACION



Esta función brinda la posibilidad de simular la operación de los dispositivos que intervienen en la secuencia de protección, teniendo en cuenta las corrientes de cortocircuito y los márgenes de tiempo especificados de acuerdo al ajuste establecido, las Curvas TC asociadas y los tiempos de ejecución de dichas maniobras.

La información expuesta permite analizar numérica y visualmente la coordinación de la secuencia de las protecciones, verificando si la selectividad es la adecuada cualesquiera sea la ubicación propuesta para la falla que produce el cortocircuito o sobrecarga.

En la secuencia de operación de cada dispositivo se puede observar:

- Tipo de Maniobra.
- Curva TC de Operación.
- Tiempo de Apertura (Despeje de Falla).
- Tiempo de Recierre (De corresponder).

**NOTA**

El sistema permite acceder en forma interactiva a los ajustes de los dispositivos involucrados en la simulación, realizar los cambios necesarios y **repetir** el cálculo de tiempos de actuación.

Dispositivos que intervienen en la secuencia de operación.

Para exponer el formulario particular de ajuste, dar doble clic sobre el código del dispositivo y el sistema automáticamente lo muestra.

**Simulación de la Operación de la Secuencia de Protección**

Trifásica | Monofásica | Bifásica Aislada | Bifásica a Tierra

Secuencia de Protección	Operación #1	Operación #2
Relay 13403D1		
Seccionizador C1049		
Reconectador Electrónico Reco1	Recierre TCC1 : Inversa Larga 2.57[s] Recierre=1.0[s]	Recierre TCC2 : Inversa Larga 2.57[s] Recierre=2.0[s]
Reconectador Reco2		Lockout TCC3 : Inversa Larga 2.57[s]

En esta instancia el sistema no informa sobre posibles errores de coordinación que puedan presentarse, sólo expone la información del resultado de la simulación. Luego, utilizando las reglas de coordinación se puede determinar si se registran o no, errores de coordinación.



## ANALISIS DE COORDINACION DE LA SECUENCIA



Esta opción brinda la posibilidad de verificar, de acuerdo al resultado de la operación de cada dispositivo, la coordinación de los dispositivos correspondientes a la actual secuencia de protección, para lo cual el sistema establece como criterio de control las reglas de coordinación que se han definido.

Teniendo en cuenta que la secuencia o camino de protección está constituido por n cantidad de dispositivos, para concretar el análisis el sistema selecciona y examina uno a uno todos los pares de dispositivos que se pueden formar, partiendo del dispositivo más cercano a la falla hasta finalizar con el más próximo a la barra de alimentación.

Para realizar el Análisis de Coordinación de la secuencia de protección, el sistema exige que se hayan calculado, en forma previa, los Tiempos de Actuación y cuando no se cumple con dicha condición, el sistema lo informa a través del mensaje que se expone.

Para analizar la coordinación de la secuencia de protección, ejecutar la función correspondiente a través del icono expuesto, y si los tiempos de actuación se han calculado, el sistema expone los resultados obtenidos, los cuales indican si la red está debidamente protegida o no.



**Grabar:** Esta función permite guardar los resultados obtenidos. Al ejecutarla el sistema solicita indicar la carpeta donde se desea guardar el archivo y el nombre y extensión del mismo.

Accionar Aceptar para abandonar el formulario.

## REPRESENTAR CURVAS DE LOS AMMT DE LA SECUENCIA



Esta funcionalidad permite representar las curvas típicas correspondientes a cada uno de los dispositivos que conforman la secuencia de protección seleccionada y observar a través de las mismas la actuación y coordinación de los dispositivos mencionados.

En forma adicional, esta herramienta permite visualizar los tiempos de acuerdo a un valor de corriente.

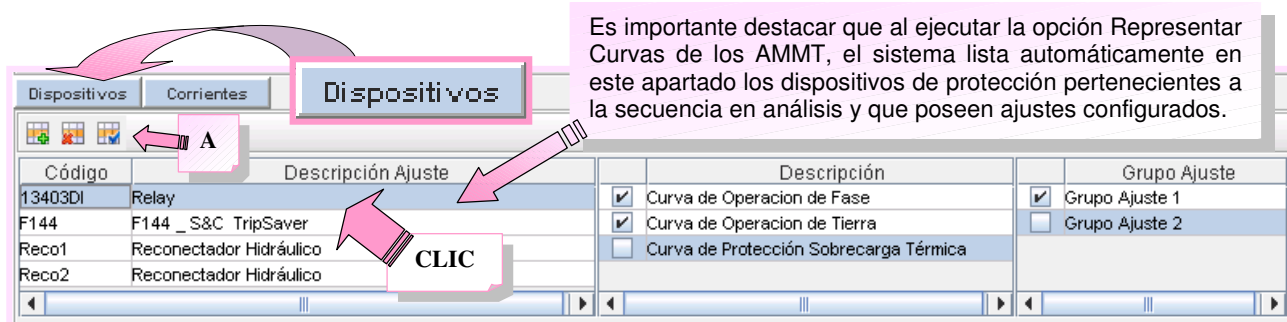
Para representar las curvas de los dispositivos listados se debe indicar la información relacionada con el dispositivo correspondiente.

Al ejecutar la función el sistema exhibe el formulario que se describe a continuación.


1

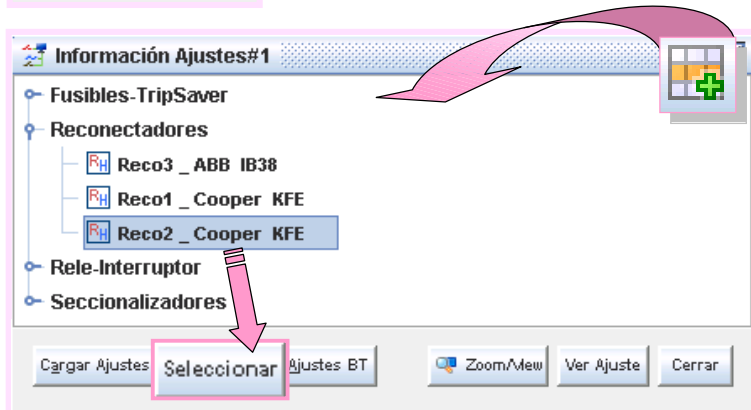
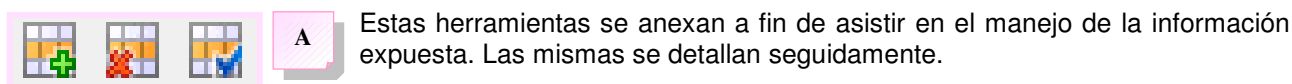
**Dispositivos:** Al accionar esta opción el sistema expone u oculta el apartado en el cual lista los dispositivos de protección pertenecientes a las secuencias seleccionadas y disponibles para representar sus respectivas curvas típicas de actuación.





Al exponer el listado el sistema sólo muestra el **Código** y **Tipo** de dispositivo. Para mostrar el resto de la información disponible se debe:

- a) Seleccionar, con clic sobre el registro correspondiente, uno de los dispositivos listados. El sistema muestra en el campo **Descripción** las Curvas de actuación disponibles y en el campo **Grupo Ajuste** los grupos que se hayan configurado.
- b) Indicar al sistema, a través una tilde , las opciones que debe representar en la grilla.
- c) Ejecutar la función Dibujar Todo.



Esta función permite incorporar un dispositivo al listado.

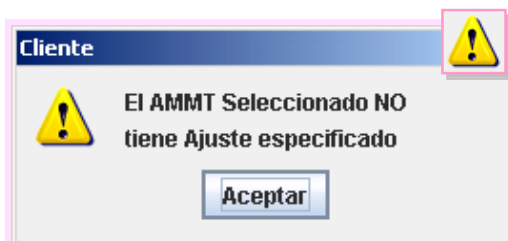
Al accionar el icono, el sistema expone el presente formulario en el cual muestra los tipos de dispositivos disponibles.

Desplegar el listado perteneciente al tipo de dispositivo que se desea elegir.

Señalar el correspondiente con clic sobre el código del mismo y concluir ejecutando la función **Seleccionar**.

Al ejecutar la función: Seleccionar, el sistema sólo adiciona al listado el dispositivo elegido si el mismo posee configurado el ajuste correspondiente.

Caso contrario indica la falta a través del siguiente mensaje de información.



La descripción del resto de las funciones presentes en el formulario expuesto: **Cargar Ajustes**, **Ajustes BT**, **Zoom/View**, **Ver Ajuste** y **Cerrar**, se puede consultar desde la página N° 12 del presente manual.



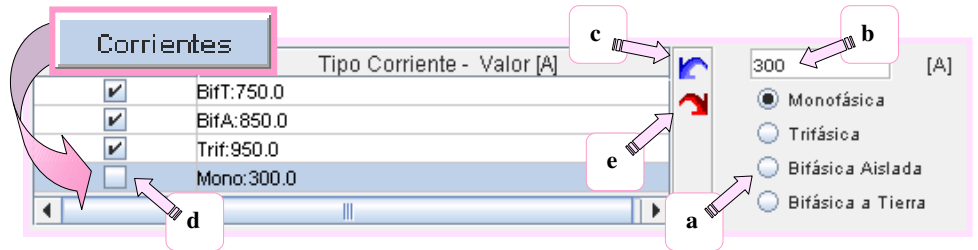
Esta opción permite suprimir del listado los dispositivos que no se desea incluir en el mismo. Para tal fin de debe elegir, con clic, el registro correspondiente y luego accionar el icono expuesto. Acción tras la cual el sistema inmediatamente suprime del listado el dispositivo seleccionado.



Esta alternativa brinda la posibilidad de consultar el ajuste correspondiente al dispositivo que se ha señalado en el listado. Al ejecutar la función el sistema expone el formulario particular de ajuste correspondiente de acuerdo al tipo de dispositivo del cual se trate.


- 2 **Corrientes:** Esta función permite agregar líneas de referencia para diversos tipos y valores de corriente de falla, situación en la cual el sistema calcula el valor del tiempo de actuación y muestra los resultados obtenidos en cada cruce de estas líneas con las curvas de actuación representadas, lo cual permite analizar gráficamente la actuación del dispositivo en diferentes situaciones de corrientes de cortocircuito.

Para agregar dichas líneas en la representación, ejecutar los pasos que se describen seguidamente:





**a** Seleccionar el tipo de falla. Dato que utiliza el sistema para calcular los tiempos de actuación de las curvas que poseen la misma característica.

**b** Indicar el valor de la corriente para el cual se debe representar la línea, el cual se debe expresar en Amperes [A].

**c**  Accionar el presente icono, acción tras la cual el sistema incorpora al campo: Tipo Corriente-Valor [A], en forma conjunta, los datos indicados en los dos puntos anteriores.

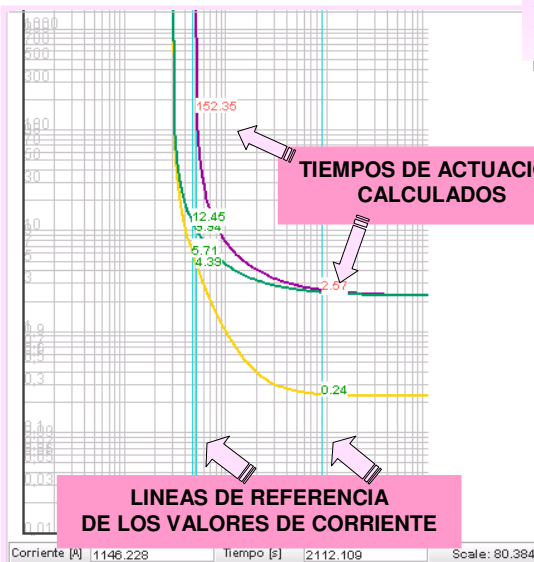
Por ejemplo si en el paso (a) se ha seleccionado el tipo de falla Trifásica y en el (b) se ha ingresado el valor 950 [A], al accionar el icono expuesto el sistema anexa en el campo: Tipo Corriente-Valor [A] ambos datos. **Trif:950.0**

**d** Tildar las opciones que se desee incluir en la representación.  El sistema automáticamente muestra en la grilla inferior las líneas de referencia de corriente indicadas.

**e**  Esta función permite eliminar las opciones que se han incorporado en el listado: Tipo Corriente-Valor [A], para lo cual se debe seleccionar, con clic, uno de los registros y seguidamente accionar el icono que se expone. El sistema suprime el dato inmediatamente.

3

Esta sección del formulario está destinada al sistema de referencia en el cual se exponen las curvas típicas del dispositivo, las líneas a través de las cuales se señalan distintos valores de corriente de falla y los tiempos de actuación calculados, todo lo cual permite realizar un análisis gráfico de la coordinación.



A fin de optimizar la interpretación gráfica de la coordinación se dan a conocer algunos conceptos que colaboran con dicho propósito.

En una gráfica de coordinación el tiempo 0 s (segundos) es considerado el tiempo en el que se produce la falla o perturbación y el resto de los otros tiempos se relacionan con esta base.

En un sistema radial todos los dispositivos ubicados entre la falla y la fuente son afectados por la misma corriente hasta que se interrumpe el circuito.

La región inferior-izquierda de la curva es un área en el que no se efectúan operaciones, mientras que la región superior-derecha de la curva representa el área de operación.

Las curvas informan a través del par de valores Tiempo-Corriente el tiempo que requiere un dispositivo para actuar para un determinado valor de corriente; mientras que a través de la banda se representa el máximo y mínimo tiempo para los que se espera la operación del dispositivo.

4

Los datos expuestos en la parte inferior informan sobre la ubicación del cursor en la grilla, indicando los valores de Corriente [A] y Tiempo [s]). También se da a conocer la Escala de visualización de la grilla de acuerdo al zoom ejecutado.

Corriente [A] 1148.228      Tiempo [s] 2112.109      Scale: 80.384



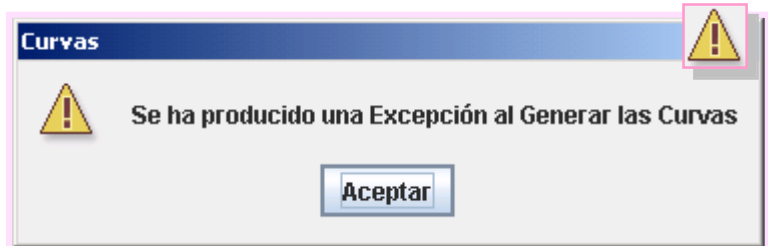
Estas herramientas asisten en la representación gráfica de la información, brindando la posibilidad de adecuarla a requerimientos personales.



**Dibujar Todo:** Esta función permite representar las curvas de actuación solicitadas para los diversos dispositivos seleccionados.

Teniendo en cuenta que las curvas típicas están contenidas en la Base de Datos Corporativa, la conexión a dicha base debe estar activa al momento de solicitar que las curvas se representen.

Quando el sistema advierte que la conexión mencionada no existe lo advierte a través del siguiente mensaje.



**Borrar Todo:** Esta opción brinda la posibilidad de eliminar la representación gráfica actual.



**Agregar Texto:** Esta herramienta permite adicionar el **Código** del dispositivo al que pertenece la curva de actuación representada. El sistema ubica dicho texto en el extremo que corresponde al mínimo valor de tiempo de la curva de actuación del dispositivo.



**Herramientas de visualización:** Estas opciones permiten observar, en diferentes grados de detalle, la grilla en la que se han representado las curvas de actuación. Las funciones propuestas son: Aleja, Acerca, Zoom Extend y Paneo, esta última en referencia a la posibilidad de desplazar el gráfico en cualquier dirección.



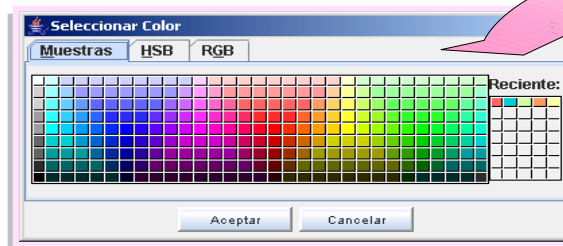
**Grabar:** Esta herramienta permite exportar a un archivo de imagen, los gráficos correspondientes a las curvas de actuación que actualmente se visualizan. Para tal propósito al ejecutar la función el sistema solicita indicar el Nombre que se asigna al archivo y la carpeta en la que se guardará.



**Definir Color de las Curvas:** Esta funcionalidad permite personalizar los colores con los cuales se identificará a cada una de las curvas correspondientes a cada tipo de dispositivo de protección.

Para seleccionar el color deseado, hacer clic sobre la caja de color correspondiente.

Tras la acción anterior, el sistema expone el siguiente panel con diferentes alternativas para la opción de colores.



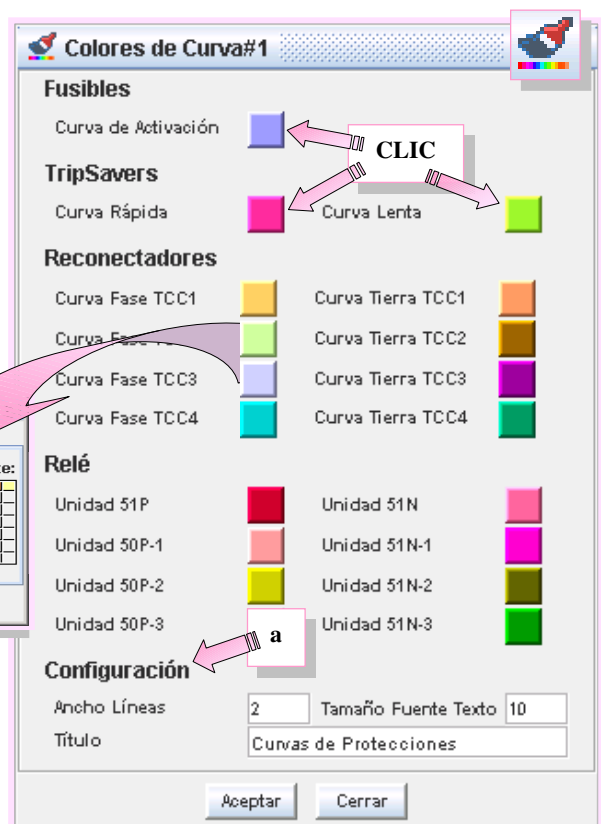
Seleccionar el color deseado y concluir con Aceptar.



**Configuración:** Esta opción permite definir otras características que deben presentar las curvas al ser representadas.

Las características que se pueden establecer son el **Ancho de Línea** con el que se deben representar las curvas y el **Tamaño del Texto** que se anexe a la curva.

Además, la configuración definida se puede guardar en base de datos, para lo cual el sistema solicita ingresar un **Título** a la misma.



## RESULTADO DEL ANÁLISIS DE LA COORDINACIÓN



Esta función permite analizar en detalle la coordinación de todas las secuencias de protección que el sistema individualiza, involucrando el total de la red correspondiente al caso seleccionado y estableciendo como criterio de control las reglas de coordinación definidas.

En el análisis el sistema considera todos los pares de dispositivos que pueden formarse, partiendo desde los nodos extremos de la red, en cada una de las secuencias y calcula los tiempos de actuación para todos los valores de corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en cada punto de la red.

Para concretar el análisis descrito se debe ejecutar la función desde el icono propuesto y el sistema exhibe el siguiente formulario conformado por las secciones y funciones que a continuación se detallan:

**A**

**Cargar Resultados:** Esta función permite incorporar al formulario el total de secuencias de protección, detectadas en el proceso de análisis global, correspondientes al caso seleccionado.

Seguidamente se detalla el análisis de coordinación que realiza el sistema, examinando de una secuencia por vez.

- 1 Identifica las secuencias.
- 2 Analiza una secuencia considerando el total de dispositivos involucrados, calcula los tiempos de actuación y analiza la coordinación con los valores de corriente de falla.
- 3 Quita el último dispositivo y obtiene una nueva secuencia de protecciones y los correspondientes valores máximos y mínimos de corriente. Recalcula los tiempos de actuación y analiza la coordinación.
- 4 Repite el paso 3, hasta analizar el último par de dispositivos de la secuencia.
- 5 Toma otra secuencia de protección de las que individualizó en el paso 1 y ejecuta los pasos 2, 3 y 4.
- 6 Reitera el procedimiento hasta analizar el total de secuencias detectadas en el paso 1.



La verificación se lleva a cabo con todos los tiempos calculados para todos los tipos de falla y el total de los dispositivos de protección deben coordinar de forma tal que los relevadores primarios encargados de operar a la primera señal de disturbio en su zona de protección, operen primero y si éstos fallan, que varios sistemas de respaldo sean capaces de aislar la falla.

**B** Listado en el cual las secuencias individualizadas se exhiben agrupadas, especificando las condiciones de coordinación en las que se encuentran: Correctas, con Advertencias o Errores detectados y No Analizadas.

**C** Al seleccionar una secuencia de protección en el listado detallado anteriormente (Ref. B), en este apartado el sistema muestra los dispositivos que intervienen en dicha secuencia, indicando el Tipo y el Código de los mismos.

**D** **Datos de Coordinación:** Información que da a conocer los Errores o Advertencias encontrados para el Límite de Corriente (Máxima o Mínima), especificado al ejecutar la función Analizar (Ref. F).

**E** Apartado en el que se informa si, en la secuencia seleccionada, existen dispositivos que no poseen el ajuste correspondiente.

**F** **Analizar:** Esta opción brinda la posibilidad de examinar en forma individual una de las secuencias expuestas. Para lograr dicho propósito, se debe seleccionar una de las secuencias del listado y ejecutar la función Analizar, tras lo cual el sistema muestra el formulario en el cual solicita indicar el Límite de Corriente a considerar en la simulación.

En el análisis de coordinación para el valor **Máximo** de corriente de falla se toma como referencia el valor de cortocircuito en la ubicación del último dispositivo de la secuencia, mientras que el valor **Mínimo**, se obtiene del punto más alejado del mismo.

El elemento que se considera puede ser un dispositivo de protección o un nodo extremo.

Seleccionar, desplegando la cortina de opciones, el límite de corriente, ejecutar **Aceptar** y el sistema expone el formulario que permite el Cálculo de los Tiempos de Actuación y Verificación de la Coordinación en el cual muestra en detalle los dispositivos que intervienen en la secuencia de protección seleccionada.

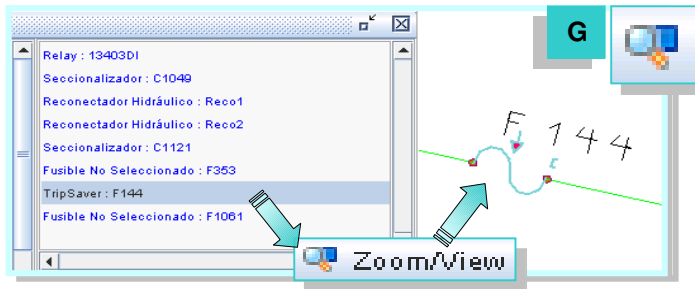
\* A diferencia del formulario que se expone al simular una falla y analizar su secuencia particular de protección, al analizar una secuencia que se ha elegido del grupo de las que han sido identificadas por el sistema, el formulario presenta desactivadas las opciones que permiten Modificar y Eliminar la Secuencia de Protección y no expone la Información del Punto de Falla, ya que en este caso no se simula una falla.

**NOTA**

El resto de las funciones que se exponen, se pueden consultar a partir de la página N° 39 del presente manual.

Secuencia de Protección	Operación #1	Operación #2
Seccionador C1049	Sin Operación Contador = 1 Límite = 2	
Reconector Hidráulico Reco1	Recierre Sin Curva Habilitada	





**Zoom / View:** Esta opción permite observar, en forma individual, cada uno de los Aparatos de Maniobra MT listados.

Para lograr tal propósito, se debe seleccionar el registro del dispositivo que se desea visualizar, ejecutar la función: Zoom/View y el sistema lo muestra en el centro de la representación gráfica y de modo resaltado.



Al finalizar con las tareas propuestas, ejecutar esta función para abandonar el formulario expuesto.

## Temas del Capítulo

- \* ANALISIS DE LA COORDINACION
- \* ANALISIS GRAFICO

**ANALISIS**

## ANÁLISIS DE COORDINACIÓN

Esta función permite ejecutar el análisis de coordinación involucrando, en su totalidad, la red correspondiente al caso en estudio con el fin de otorgar mayor flexibilidad al cálculo. Opcionalmente, se puede especificar un valor de resistencia de falla.

Al ejecutar la función a través del icono expuesto, el sistema exhibe el siguiente formulario, el que se describe seguidamente:

**1 Caso:** Identificación que realiza automáticamente el sistema del caso que se utiliza para ejecutar el análisis.

**2 Resistencia [ohm]:** Debido a que al producirse una falla no siempre se tiene un cortocircuito franco sino que el mismo se suele presentar con una resistencia de falla, el valor de la misma se debe ingresar en el cuadro de edición de texto.

**3 Grabar Configuración:** Esta función brinda la posibilidad de guardar la configuración que se ha ingresado. Por lo tanto al reiterar la selección del caso y ejecutar esta opción el sistema expone automáticamente la configuración que se ha guardado.

**4 Forzar Carga de Parámetros Eléctricos:** Esta funcionalidad brinda la posibilidad de actualizar la información con la cual se realizará el cálculo de coordinación de las protecciones, leyendo directamente la información de los ajustes correspondientes al caso actual contenida en Base de Datos de Protecciones y refrescando la existente en la caché a nivel del cliente.

Por lo expuesto, resulta necesario dar a conocer que a fin de reducir los tiempos de ejecución de los procesos en una sesión de trabajo, la información de los ajustes correspondientes al caso actual extraída de la Base de Datos de Protecciones para realizar los cálculos de coordinación se guarda en caché, lugar desde el cual se recuperan los datos cada vez que resulta necesario utilizarlos nuevamente.

En forma posterior, cuando se desea contar con los mismos datos pero con la particularidad que los mismos estén actualizados, esta función brinda la posibilidad de extraer nuevamente los datos existentes en Base de Datos de Protecciones y realizar una actualización de la caché, ya que los ajustes pueden haber sido modificados en forma posterior al primer requerimiento de cálculo.



Luego de ejecutar la función, el sistema informa a través del siguiente mensaje cuando ha finalizado con la nueva lectura de la información.

**5 Ejecutar:** Esta función permite concretar el análisis de coordinación de las protecciones y al ejecutarla el sistema automáticamente expone el siguiente formulario, en el cual va informando uno a uno los procesos que va ejecutando.

Seguidamente se expone una breve descripción de los procesos que realiza el sistema para ejecutar el análisis de coordinación, considerando el valor de Resistencia indicado.

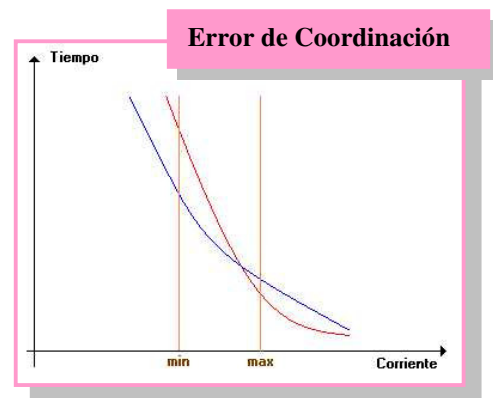
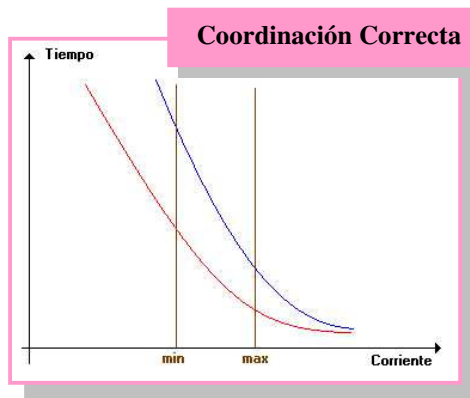
★ **Localizando Secuencias de Protección:** En este paso el sistema analiza la red a fin de obtener todas las secuencias de protección posibles, las que son reconocidas a partir de cada uno de los nodos extremos.

- ★ **Calculando Rangos de Corrientes:** En esta fase el sistema calcula las corrientes máximas y mínimas de la red, obteniendo los valores de corrientes de cortocircuito que soportará cada dispositivo en la red para los cuatro tipos de falla. Estos valores corresponden a una falla en el punto sobre el tramo donde se encuentra el aparato, correspondiente al máximo valor de corriente posible para la secuencia obtenida desde ese punto hacia la fuente y a una falla en el punto más alejado del dispositivo, correspondiente al mínimo valor de corriente.
- ★ **Analizando la Coordinación de Dispositivos:** Para analizar la coordinación el sistema utiliza en este paso las secuencias de protecciones, los márgenes de tiempo, las reglas de coordinación y los valores de corrientes de cortocircuito los cuales se han obtenido en los pasos anteriores.
- ★ **Guardando Resultados:** Junto con las secuencias obtenidas, el sistema guarda los valores de las corrientes de cortocircuito máxima y mínima, para dar lugar así a una información completa sobre los Rangos Posibles de Corrientes de Cortocircuito de la red para cada secuencia.

NOTA

Teniendo en cuenta que las curvas de actuación de los dispositivos tienen una característica decreciente, el sistema sólo calcula dos valores de los tiempos de actuación, que corresponden a las corrientes máximas y mínimas de la secuencia analizada.

Si en los puntos de valor mínimo y máximo hay coordinación, existe un alto grado de seguridad que en todo el rango intermedio de corrientes existe coordinación.



Al concluir con el proceso de análisis de coordinación de las protecciones, el sistema expone el siguiente formulario en el que consulta si se desea observar los resultados.

Si al interrogante planteado se responde **Sí**, el sistema expone el formulario que se muestra a continuación.

Completado

**Cliente**

? El proceso de Análisis finalizó correctamente.  
Desea ver los resultados?...

**Resultado del Análisis de la Coordinación#1**

- Coordinación Correcta (1)
  - 77293083371470958
- Advertencias (0)
- Errores de Coordinación (0)
- Secuencias No Analizadas (33)
  - 77293083371470957
  - 77293083371470959
  - 77293083371470961
  - 77293083371470962
  - 77293083371470963
  - 77293083371470964

Relay : 13402D1  
Seccionalizador : C1065

**Datos de Coordinación**

Corriente Mín - Errores:  Advertencias:

Corriente Máx - Errores:  Advertencias:

Faltan Ajustes.

NOTA

El detalle de las opciones brindadas se puede consultar a partir de la página N° 51 del presente manual.



## ANALISIS GRAFICO



Este icono representa un **acceso directo** a la función Representar Curvas de AMMT de la Secuencia, curvas típicas a través de las cuales se puede observar gráficamente la actuación y coordinación de los dispositivos de protección.

Es importante destacar que la denominación de acceso directo está dada porque la función también se puede ejecutar desde el formulario correspondiente a la función Listado de Simulaciones. Si bien al ejecutar cualquiera de las alternativas brindadas la conformación general del formulario es prácticamente idéntica, sólo se presenta **una diferencia** en el panel que se exhibe al ejecutar la función.

El resto de las opciones brindadas se pueden consultar a partir de la página N° 56 del presente manual.

A continuación se describe la diferencia mencionada de acuerdo a la opción ejecutada.

**A**

Cálculo de Tiempos de Actuación y Verificación de la Coordinación

Curvas de Disparo de Dispositivos de Protección# 1

Dispositivos Corrientes

Código	Descripción Ajuste
13403DI	Relay
F144	F144 _ S&C TripSaver
Reco1	Reconectador Hidráulico
Reco2	Reconectador Hidráulico

Opción incluida en el formulario Cálculo de Tiempos de Actuación y Verificación de la Coordinación expuesto al ejecutar la función Listado de Simulaciones.

Al ejecutar la opción expuesta en el formulario correspondiente a la función Listado de Simulaciones y debido a que en esta alternativa se puede seleccionar una secuencia, en la ficha **Dispositivos** el sistema lista el código de los dispositivos que intervienen en dicha secuencia.

**B** Al ejecutar la función desde el panel de trabajo a través del **Acceso Directo** (o icono), en la ficha **Dispositivos** el sistema NO lista el código de los dispositivos, por lo tanto se debe proceder a incorporarlos manualmente, del modo en que se describe en la opción correspondiente desde la página N° 56 del presente manual.

Curvas de Disparo de Dispositivos de Protección# 1

Dispositivos Corrientes

Código	Descripción Ajuste
--------	--------------------

ACCESO DIRECTO



## Temas del Capítulo

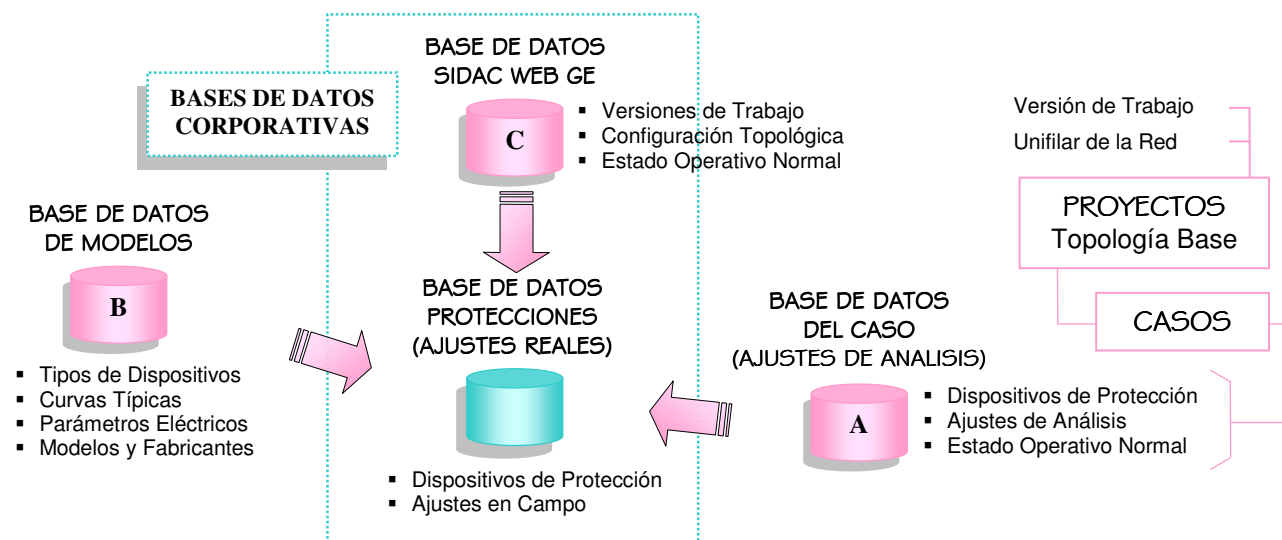
- \* **BASE DE DATOS CORPORATIVA**
  - **Acceso a la Base de Datos**
  - **Ajuste de la Base de Datos de Protecciones**
    - ❖ **Búsqueda por Distribuidor**
    - ❖ **Búsqueda por Cúdigo**
    - ❖ **Funciones Compartidas**
  - **Ajuste Individual de la Base de Datos Corporativa**

## BASE DE DATOS CORPORATIVA

## BASE DE DATOS CORPORATIVA

El sistema Protecciones cuenta con una Base de Datos Corporativa en la cual almacena el ajuste real del total de dispositivos de protección ubicados en campo, considerando el estado operativo normal de los mismos.

Para conformar dicha base de datos el sistema requiere de información que incorpora desde otras bases de datos, lo cual se muestra en forma gráfica a través del siguiente esquema.



### A BASE DE DATOS DEL CASO (AJUSTES DE ANALISIS)

Si bien en la Base de Datos de Protecciones se pueden ingresar directamente los ajustes reales, también se pueden incorporar a la misma los ajustes de análisis realizados para un caso en particular y guardados en la base de datos correspondiente a dicho caso.

**NOTA** Los ajustes particulares de un caso se deben incorporar a la Base de Datos de Protecciones, siempre que se haya verificado que coincidan con los datos en campo.

El sistema Protecciones permite simular diferentes situaciones en una red eléctrica, es decir variar los ajustes de los dispositivos y/o cambiar la topología de protección, acciones que se ejecutan sobre un proyecto y caso seleccionados. Esta información particular de cada caso de análisis se sitúa en una base de datos local desde la cual se puede trasladar a la Base de Datos de Protecciones.

### B BASE DE DATOS DE MODELOS

La Base de Datos de Modelos no sólo le permite al sistema Protecciones contar con una biblioteca de modelos de dispositivos de protección sino también la administración de los mismos. Esta base debe ser actualizada regularmente con la información brindada por los fabricantes en la que se detallan sus parámetros característicos y se ingresan las Curvas Tiempo-Corriente (**TCC**) estándares correspondientes a cada uno de ellos. El sistema administrador de modelos incluye una amplia gama de dispositivos utilizados para protección: Fusibles, TripSaver, Relés (electromecánicos y electrónicos), Reconectores (hidráulicos y electrónicos) y Seccionalizadores los cuales están clasificados y almacenados por nombre de fabricante y tipo.

### C BASE DE DATOS DE SIDAC WEB GE

De la Base de Datos de Sidac Web GE el sistema Protecciones obtiene la Versión de Trabajo, la Configuración Topológica de la red y respecto de los dispositivos de protección: Código, Ubicación geográfica, Tipo y Estado Operativo Normal de los mismos.

## ACCESO A LA BASE DE DATOS CORPORATIVA



La opción que permite el ingreso a la Base de Datos de Protecciones se expone a través del menú Archivo luego de ingresar al sistema Power Tools indicando el nombre de usuario y clave de acceso correspondiente.

**NOTA**

El acceso al Ajuste de la Base de Datos de Protecciones se realiza desde el menú **Archivo**, en forma independiente del ingreso a las Aplicaciones Eléctricas Cliente.



**IMPORTANTE**

En forma anexa al acceso a la base de datos corporativa, resulta imprescindible ingresar al sistema **Sidac Web GE**, iniciar una sesión como cliente del mismo y seleccionar una Versión de Trabajo. Dicha versión puede ser cualquiera de las existentes en el árbol de versionamiento y esta selección permite obtener las características normales de operación de los distintos aparatos de protección.

A continuación se detallan las herramientas que permiten ingresar y/o modificar los ajustes existentes en la Base de Datos de Protecciones.

**IMPORTANTE**

Al no existir restricciones para actualizar la Base de Datos Corporativa, **verificar que los ajustes a ingresar y/o modificar sean los reales y actuales** de funcionamiento de las protecciones en la red MT.

Tener presente que se trabaja efectivamente con la información contenida en la Base de Datos de Protecciones, por lo tanto se debe verificar que la nueva información de ajustes que se incorpora o rectifica se corresponde con la realidad.

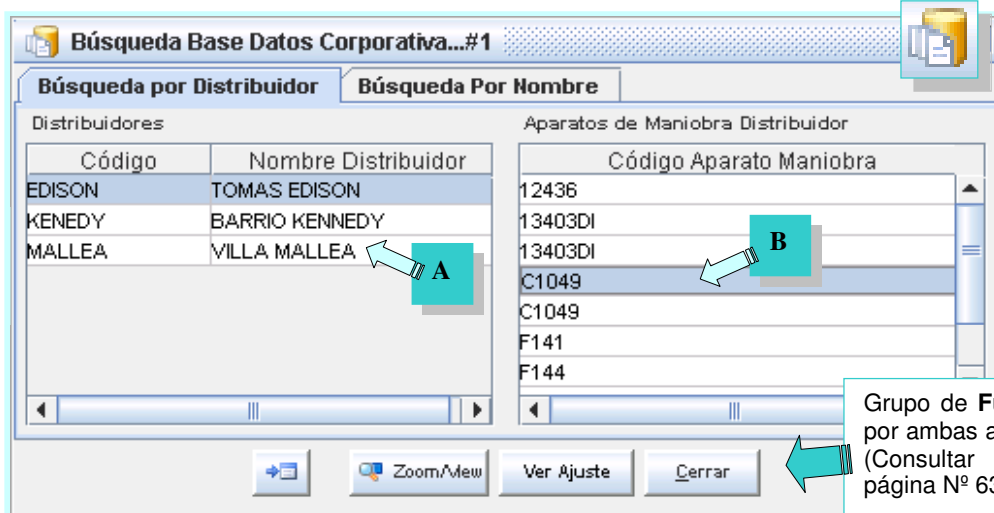
## AJUSTE DE LA BASE DE DATOS DE PROTECCIONES



Esta herramienta permite recuperar la información contenida en la Base de Datos de Protecciones relacionada con los dispositivos de protección representados en el GIS e ingresar y/o modificar el ajuste correspondiente a los mismos.

Al ejecutar la función a través del icono expuesto el sistema muestra el formulario correspondiente en el cual brinda dos alternativas para buscar los dispositivos contenidos en la base de datos. Las opciones propuestas son: **Por Distribuidor** y **Por Código**, las que permiten listar los dispositivos para poder seleccionarlos y obtener los ajustes correspondientes. Opciones de búsqueda que seguidamente se describen.

### BUSQUEDA POR DISTRIBUIDOR



Esta opción brinda la posibilidad de extraer los dispositivos de protección de acuerdo al **Distribuidor** al cual pertenecen, los que son obtenidos por el sistema por continuidad eléctrica.

Grupo de **Funciones Compartidas** por ambas alternativas de búsqueda (Consultar detalle a partir de la página N° 63 del presente manual).



Al seleccionar la ficha correspondiente a la opción de **Búsqueda por Distribuidor** los apartados que la componen son:

- A Distribuidores:** Este listado lo expone automáticamente el sistema y en el mismo muestra los Distribuidores pertenecientes a la versión de trabajo seleccionada.
- B Aparatos de Maniobra del Distribuidor:** En este listado el sistema expone, al ser solicitados, los dispositivos de protección pertenecientes al distribuidor que se haya seleccionado.

El procedimiento a seguir para lograr el propósito descrito es el siguiente:

- 1** En la parte izquierda del formulario (**A**) seleccionar, con clic, el Distribuidor correspondiente.

Al solicitar que los dispositivos sean expuestos el sistema verifica que se haya indicado los tipos de seccionadores que deben ser considerados como Seccionalizadores.

Tipo	Descripción	Seccionizador?
B	SECCIONADOR A CUERNOS	<input type="checkbox"/>
E	SECCIONADOR A CUCHILLAS BAJO CARGA	<input checked="" type="checkbox"/>
S	SECCIONADOR ALDUTTI	<input type="checkbox"/>
Z		<input checked="" type="checkbox"/>

**Cliente**

**Se produjo un error al leer los ajustes del dispositivo**

Cuando el sistema advierte que el requisito impuesto no se cumple lo comunica a través del presente mensaje.

- 2** Cuando el sistema corrobora que la condición expuesta se cumple, al seleccionar el distribuidor correspondiente, en el panel de la derecha (**B**), el sistema muestra el código de los dispositivos de protección pertenecientes al mismo.

## BUSQUEDA POR CODIGO

Esta opción brinda la posibilidad de extraer de base de datos los dispositivos de protección indicando el **Código** de los mismos.

Al seleccionar la ficha correspondiente a la opción de **Búsqueda por Código** el sistema expone la casilla de edición de texto (**1**) en la que solicita que se indique la información a buscar.

Ingrese Código del Aparato a Buscar:

Código Aparato Maniobra:	Tipo	X
C009	DisconnectSwitch	2546166.0
C408	DisconnectSwitch	2544004.25

**Búsqueda Base Datos Corporativa...#1**

**Búsqueda por Distribuidor** | **Búsqueda Por Nombre**

Ingrese Código del Aparato a Buscar:

Código Aparato Maniobra	Tipo	X	Y
F144	Fuse	2547326.0	6514318.5

Grupo de **Funciones Compartidas** por ambas alternativas de búsqueda (Consultar detalle a partir de la página N° 63 del presente manual).

El procedimiento a seguir para lograr el propósito descrito es el siguiente:

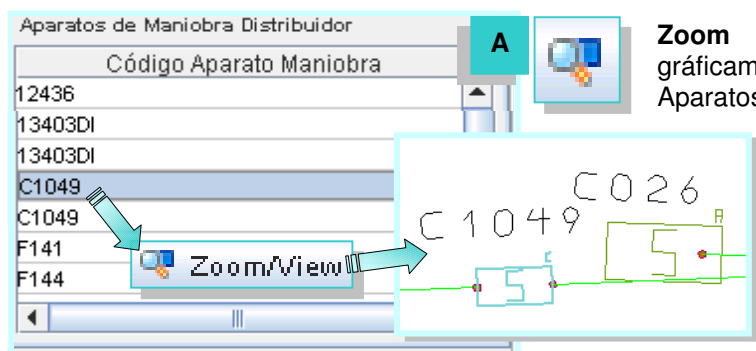
- 1 Ingrese el Código del Aparato a Buscar:** En esta casilla de edición de texto indicar el código del dispositivo que se desea localizar.
  - a** Existen variadas posibilidades para señalar la información que orientará al sistema en la búsqueda de los dispositivos. Se puede ingresar sólo el número o letra con que comienza el código o colocar parte del código con el símbolo de porcentaje (%) antecediéndolo, opciones a través de las cuales el sistema devuelve mayor cantidad de datos. También se puede ingresar el código completo a buscar, siendo esta información la más precisa puesto que este valor es único para cada uno de ellos, por lo tanto el sistema expone un solo registro.

2

**Buscar:** Concluir ejecutando esta función, acción tras la cual el sistema expone los dispositivos que se corresponden con el dato indicado. La información expuesta por el sistema no sólo muestra los **Códigos** encontrados sino también el **Tipo** de dispositivo y las **Coordenadas X e Y** de localización geográfica.

## FUNCIONES COMPARTIDAS

En la parte inferior del formulario correspondiente al ajuste de la base de datos, cualesquiera sea la alternativa de búsqueda seleccionada, se exhiben las funciones que se detallan a continuación.

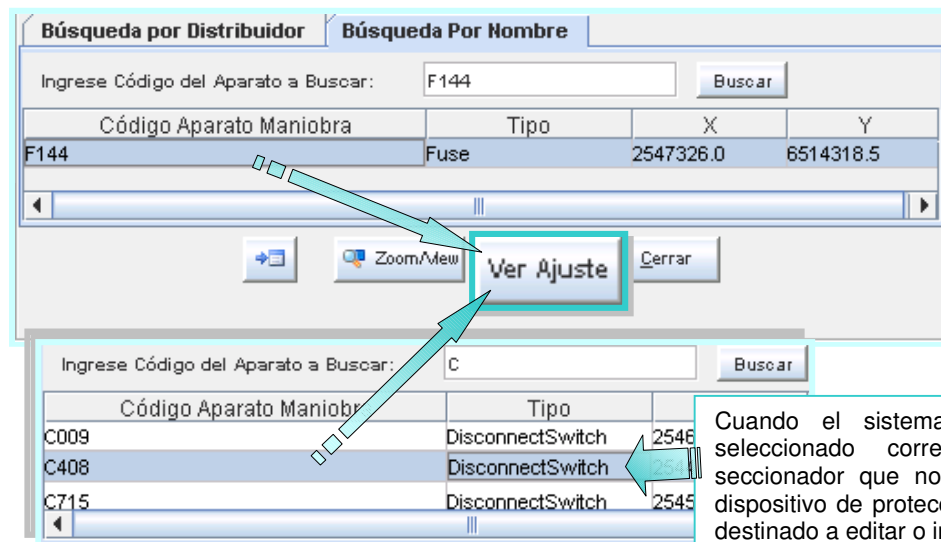


**Zoom / View:** Esta opción permite localizar gráficamente, en forma individual, cada uno de los Aparatos de Maniobra MT listados.

Para lograr tal propósito, se debe seleccionar el registro del dispositivo que se desea visualizar, ejecutar la función: Zoom/View y el sistema lo muestra en el centro de la representación gráfica y de modo resaltado.

B

**Ver Ajuste:** Esta funcionalidad permite editar o asignar valores a los parámetros de ajuste real correspondientes a cada uno de los dispositivos de protección ubicados en la red de distribución MT correspondientes a la versión de trabajo seleccionada, verificando que se encuentren dentro del rango de valores permitidos.



Para ingresar o editar los ajustes correspondientes a cada uno de los dispositivos de protección listados, se debe:

- ★ Seleccionar, con clic, el código del dispositivo correspondiente.
- ★ Ejecutar la función **Ver Ajuste**.

Cuando el sistema detecta que el registro seleccionado corresponde a un tipo de seccionador que no cumple con la función de dispositivo de protección, no habilita el formulario destinado a editar o ingresar el ajuste del mismo.

Tras la acción anterior el sistema expone el formulario de configuración correspondiente al tipo de dispositivo seleccionado, en el cual se debe ingresar la información solicitada.

NOTA

La descripción de cada uno de los formularios que expone el sistema de acuerdo al tipo de dispositivo seleccionado se desarrolla más adelante, en las páginas que se especifican a continuación.

**Fusibles:** Pág. Nº 14 y **TripSaver:** Pág. Nº 16.

**Reconectores:** Pág. Nº 18.

**Interruptores-Relés:** Pág. Nº 30.

**Seccionalizadores:** Pág. Nº 39.





Esta funcionalidad brinda la posibilidad de leer la información contenida efectivamente en el Servidor de Base de Datos de Protecciones y refrescar la existente en la caché a nivel del cliente.

A fin de reducir los tiempos de ejecución de los procesos, toda información que es requerida a base de datos se registra en una caché a nivel del cliente. En forma posterior, al reiterar la solicitud el sistema no recurre a la base de datos sino que obtiene la información recuperándola directamente de la caché mencionada. Por lo tanto, la función: Forzar Carga de Parámetros Eléctricos brinda la posibilidad de actualizar la información guardada en la caché extrayendo nuevamente la contenida en base de datos, ya que la misma puede haber sufrido modificaciones topológicas, operativas o pueden haber variado las propiedades particulares de algunos componentes en forma posterior al primer requerimiento.



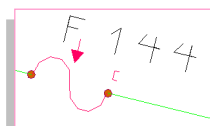
**Cerrar:** Opción que permite abandonar el formulario de ajustes de la base de datos.

## AJUSTE INDIVIDUAL DE LA BASE DE DATOS CORPORATIVA

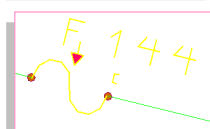


Esta función permite asignar o editar los valores correspondientes a los parámetros que establecen las características de actuación de los dispositivos de protección instalados en la red de distribución MT, con la particularidad de poder seleccionar en forma individual a cada uno de ellos en la representación gráfica.

Seguidamente se describen los pasos a seguir para el ingreso de los parámetros de ajuste.



**1** Localizar en el gráfico el dispositivo a ajustar.



**2** Seleccionar, con clic, el dispositivo correspondiente. Acción tras la cual el sistema lo destaca en color amarillo.

**3** Ejecutar la función **Ajuste Individual de la Base de Datos Corporativa**, a través del icono expuesto.

Tras la última acción, el sistema expone automáticamente el formulario correspondiente, de acuerdo al tipo de dispositivo seleccionado: Fusible, TripSaver, Reconector, Interruptor o Seccionalizador.

**4** Ingresar los datos solicitados.

**5** Ejecutar **Aceptar** para guardar la información detallada, la cual define la actuación del dispositivo.

Otras opciones brindadas son:

**Eliminar:** Esta opción permite anular la configuración detallada.

**Imprimir:** Al ejecutar esta función se obtiene el reporte tabular de los datos ingresados.

