



Gerencia de Sector Estudios y Proyectos
Área Trasmisión

CAPÍTULO PRO

SISTEMAS DE PROTECCIÓN

CONTENIDO

PRO.1 SISTEMAS DE PROTECCIÓN A INSTALAR POR PARTE DEL CONTRATISTA	3
PRO.2 SUMINISTRO DE LOS PANELES DE PROTECCIÓN	3
PRO.3 PROYECTO DE DETALLE DE LOS PANELES DE PROTECCIÓN.	3
PRO.4 PROYECTO DE DETALLE DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN	4
PRO.5 DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A REALIZAR EN INSTALACIONES EXISTENTES DE UTE.	4
PRO.6 DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN	5
<i>PRO.6.1 Descripción de los sistemas de protección de línea de 150kV:.....</i>	<i>5</i>
<i>PRO.6.2 Funciones de comunicación asociadas a las funciones de protección en líneas/cables de 150kV</i>	<i>7</i>
<i>PRO.6.3 Descripción de los sistemas de protección de barras y acoplador de 150kV.....</i>	<i>8</i>
<i>PRO.6.4 Descripción de los sistemas de protección de Transformador de 150/31.5 kV</i>	<i>9</i>
<i>PRO.6.5 Descripción de los sistemas de protección de Barra de 31.5kV y resistencia de aterramiento (RN)</i>	<i>11</i>
<i>PRO.6.6 Descripción de los sistemas de protección de transformadores de servicios auxiliares</i>	<i>13</i>
<i>PRO.6.7 RAS</i>	<i>13</i>
PRO.7 AJUSTES DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN.	13
PRO.8 GARANTÍA.	14
PRO.9 HITOS DE LA OBRA	14
PRO.10 RETIRO DE PANELES DE PROTECCIONES	15
PRO.11 TRASLADO DE EQUIPAMIENTO SUMINISTRADO POR UTE A LAS SUBESTACIONES	15
<i>PRO.11.1 Responsabilidades del proveedor</i>	<i>15</i>
<i>PRO.11.2 Ingreso a la Subestación</i>	<i>15</i>
<i>PRO.11.3 Descarga de materiales.....</i>	<i>16</i>
<i>PRO.11.4 Colocación en Sitio de los Paneles.....</i>	<i>16</i>
PRO.12 ENSAYOS, VERIFICACIONES Y PRUEBAS (SAT)	16

PRO.1 Sistemas de protección a instalar por parte del contratista

Los sistemas de protección a instalar como parte del contrato serán los siguientes:

Subestación Montevideo O (MVO)

- 1 Sistema de protección para cable de 150kV (1 panel) asociado a la bahía del cable que irá desde la estación “Montevideo O” hasta la estación “Montevideo A”.
- 1 Sistema de protección para cable de 150kV (1 panel) asociado a la bahía del cable que irá desde la estación “Montevideo O” hasta la estación “Montevideo N”.
- 1 Sistema de protección de Transformador de 150/31.5 kV (1 panel) asociado a la bahía de salida del T1
- 1 Sistema de protección de Transformador de 150/31.5 kV (1 panel) asociado a la bahía de salida del T2
- 1 Sistema de protección de barras de 150 KV y sección de acoplador para 9 secciones incluyendo dos secciones para el acoplador (3 paneles)
- 1 Panel del RAS
- 1 Sistema de protección de barras de 31.5 kV y RN (1 panel).

PRO.2 Suministro de los paneles de protección

UTE suministrará los paneles de protección completos asociados a los sistemas de protección descritos en el punto PRO.1, los mismos serán entregados según se indica en PRO.10, listos para su montaje en la estación.

Al comienzo del contrato el contratista deberá indicar las fechas en las cuales requerirá le sean entregados los paneles de protección, con el fin de poder gestionar adecuadamente la fabricación de los paneles, el contratista deberá realizar la solicitud de los mismos a UTE con una antelación de al menos 60 días corridos previos a la fecha de entrega.

PRO.3 Proyecto de detalle de los paneles de protección.

UTE entregará al contratista el proyecto de detalle de los paneles asociados a cada uno de los sistemas de protección suministrados por UTE, siendo responsabilidad del contratista integrar dichos paneles de protección al proyecto en cada una de las estaciones según corresponda. El proyecto de detalle para el cableado entre los paneles de protección y el resto de los elementos de las estaciones queda a cargo del Contratista, así como la actualización de los planos afectados.

PRO.4 Proyecto de detalle de los sistemas de protección

UTE revisará y aprobará el proyecto de detalle para el cableado entre los paneles que conforman los sistemas de protección y el resto de los equipos de la estación. UTE entregará al Contratista indicaciones detalladas para la realización del proyecto y de los cableados.

Más allá de las entregas de documentación establecidas, es conveniente que se mantengan reuniones para la discusión del proyecto durante su elaboración, que tanto UTE como el contratista podrán solicitar oportunamente.

No se deberá comenzar ningún trabajo de montaje o cableado tanto en los paneles como en la estación en tanto UTE no dé la aprobación final al proyecto.

Las actividades de esta etapa de proyecto deberán ser planificadas y acordadas con UTE, de acuerdo a un cronograma que incluirá, como mínimo, los siguientes entregables: anteproyecto y proyecto en sus diferentes etapas de avance.

Cada entregable deberá ser remitido a UTE en dos copias originales con la suficiente anticipación (20 días al menos) para que UTE realice el estudio y las observaciones que correspondieren.

El Contratista deberá corregir el proyecto de interconexión de los paneles de protección con el resto de los equipos de la estación, de acuerdo a lo indicado por UTE y remitir los planos y documentación corregida cada vez.

Documentación que compone el anteproyecto:

Descripción de los sistemas de protección.

- Diagramas funcionales de cada sistema de protección.
- Planos de anteproyecto.

Documentación final a suministrar con el proyecto:

- Memoria descriptiva
- Planos
- Planillas de cableado

PRO.5 Descripción de las tareas a realizar en instalaciones existentes de UTE.

Se deben realizar los proyectos de interconexión y montajes de los paneles de protección de cables en las estaciones remotas existentes. A su vez, se deberán agregar las nuevas

secciones a la protección diferencial de barras existente (incluye transformadores de corriente auxiliares en los casos que sea necesario) y las modificaciones relacionadas con el RAS descritas en el punto correspondiente al RAS.

PRO.6 Descripción de los sistemas de protección

PRO.6.1 Descripción de los sistemas de protección de línea de 150kV:

A continuación, se listan las principales características del sistema de protección de línea con el fin de poder dimensionar el trabajo que implica su instalación. El proyecto final deberá respetar los proyectos normalizados que UTE entregará.

a) Definición de las funciones de protección para líneas o cables de 150 kV

El panel del sistema de protección de línea o cable de 150 kV está integrado por dos dispositivos (relés de protección), idénticos, que cumplen todas las funciones de protección de la línea. Los mismos son cableados de forma tal que permiten realizar tareas de mantenimiento sobre uno de ellos dejando el otro en servicio, con sus funciones de protección activas. Ambos integran al menos las funciones que se describen a continuación.

- Función diferencial de corrientes (protocolo IEEE C37.94).
- Función de distancia con comunicación.
- Función de sobreintensidad direccional de fase.
- Función de sobreintensidad direccional de tierra.
- Función de sobreintensidad direccional de tierra con comunicación
- Función de supervisión de fases abiertas o conductor interrumpido.
- Función de localización de defectos (fault locator).
- Bloqueo por oscilación de potencia
- Función de medición sincronizada de fasores (opcional)
- Función de recierre monofásico/trifásico (solo en líneas).

b) Unidades de Disparo y Esquema de Disparo para líneas o cables de 150 kV

- El sistema de protección cuenta con una unidad de disparo rápido monopolar, otra tripolar sin enclavamiento y otra unidad de disparo tripolar con enclavamiento para el interruptor asociado a la línea.
- Todos los disparos se realizan sobre las unidades de disparo.

- Las funciones de protección envían una orden de disparo sin enclavamiento a las bobinas de disparo de los interruptores asociadas a las fases en falta a través de la unidad de disparo, además de iniciar la función de falla de interruptor asociada a los mismos.
- Los sistemas de protección cuentan con las siguientes unidades de disparo:
 - Unidades de disparo tripolar rápido para todos los interruptores sin enclavamiento.
 - Unidades de disparo monopolar rápido para todos los interruptores sin enclavamiento.
 - Unidades de disparo tripolar rápido para todos los interruptores con enclavamiento y restablecimiento eléctrico.

c) Disparos externos

El sistema de protección de línea, recibe los siguientes disparos externos:

- Disparo proveniente del RAS (sin enclavamiento)
- Transferencia de disparo por falla interruptor proveniente del extremo remoto (con enclavamiento).

d) Relés de verificación de circuito de disparo

Todos los circuitos de disparo cuentan con un sistema de verificación de circuito de disparo.

Este dispositivo posee las funciones que se detallan a continuación.

- Se dispone de un monitoreo continuo de cada circuito de disparo del interruptor correspondiente, detectando aperturas del mismo, fallas de la continua o falsos contactos.
- Tiene en cuenta que los interruptores intercalan un contacto en serie con cada bobina de disparo que se abre cuando el interruptor se abre.
- El circuito de monitoreo es de alta impedancia y está completamente aislado del resto del dispositivo.
- No emite señal de alarma cuando el interruptor está abierto.
- La emisión de alarma está temporizada para evitar alarmas indeseadas.
- Se tiene un contacto para alarma en caso de falla en el circuito supervisado, y otro para señalización de falla del propio dispositivo.

- Es compatible y funciona correctamente en forma conjunta con relés auxiliares y/o unidades de disparo que se intercalan en el circuito.

e) Gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA

Todos los relés de protección se deberán agregar a la red de comunicaciones de UTE para que sea posible su gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA.

PRO.6.2 Funciones de comunicación asociadas a las funciones de protección en líneas/cables de 150kV

El sistema de protección asociado a cada una de las líneas o cables de 150kV estará vinculado con el otro extremo de la línea a través de un sistema de comunicaciones y funciones de protección cuyos principios y características generales se detallan a continuación.

a) Definición de las funciones.

- Vinculación de las señales de comparación de la función diferencial longitudinal de corrientes.
- Vinculación de las funciones de protección de distancia para establecer el esquema de teleprotección adecuado (extensión de la zona 1, sobrealcance o subalcance permisivo, aceleración de estado con emisión ante actuación de la zona 1 y en el extremo remoto la recepción habilita el disparo si hay actuación de zona 2, esquema de bloqueo).
- Vinculación de la función de sobreintensidad direccional de tierra para establecer el esquema de respaldo adecuado.
- Transferencia de disparo para protección de falla interruptor.

b) Características particulares a cada función.

- Vinculación de las señales de comparación de la función diferencial.
- Vinculación de las funciones de protección de distancia:

La información de intercambio será una señal lógica del tipo SI-NO que podrá implementarse o bien a través de contactos libres de potencial o bien mediante el envío de mensajes GOOSE. La elección de dicha implementación quedará a criterio de UTE.

- Vinculación de la función de sobreintensidad direccional de tierra:

La información de intercambio será una señal lógica del tipo SI-NO que podrá implementarse o bien a través de contactos libres de potencial o bien mediante el envío de mensajes GOOSE. La elección de dicha implementación quedará a criterio de UTE.

- Transferencia de disparo para protección de falla interruptor:

La protección de falla interruptor correspondientes al interruptor asociado a cada línea envía sus disparos hacia los interruptores adyacentes, ya sean locales o remotos.

A los efectos de enviar órdenes de disparo hacia el interruptor remoto, se requiere la implementación de la función de transferencia de disparo directo. La información a transmitir se generará en los relés citados mediante una señal lógica del tipo SI-NO, que podrá implementarse o bien a través de contactos libres de potencial o bien mediante el envío de mensajes GOOSE. La elección de dicha implementación quedará a criterio de UTE. La señal recibida deberá, mediante el cambio de posición de contactos eléctricos, excitar los relés auxiliares de disparos tripolares de los correspondientes interruptores.

PRO.6.3 Descripción de los sistemas de protección de barras y acoplador de 150kV

Con este sistema de protección se busca minimizar los tiempos de despeje de las faltas en dicha barra, por lo cual dicho sistema está compuesto por las siguientes funciones: diferencial de barras, falla interruptor de los interruptores de 150kV y sobretensión. A su vez, debido a que el acoplador no tiene un panel de protección asociado, los elementos del sistema de protección del acoplador se encuentran en el panel diferencial de barras.

A continuación, se listan las principales características del sistema de protección de barras y acoplador, con el fin de poder dimensionar el trabajo que implica su instalación. El proyecto final deberá respetar los proyectos normalizados que UTE entregará.

Definición de las funciones.

- Función diferencial de barras (87B)
- Función de sobretensión (59)
- Función falla interruptor (50BF)

a) Esquema de disparo y bloqueo de cierre de las funciones diferencial de barras (87B) y falla de interruptor (50BF o 50FI)

Se proveerán contactos de disparo separados para cada interruptor.

Se proveerán contactos para bloquear la posibilidad de cierre de todos los interruptores

sobre los cuales se operó. Este bloqueo se podrá restablecer mediante una señal eléctrica.

Los disparos se dirigirán en forma independiente a las dos bobinas de apertura que disponen los interruptores.

Se proveerán contactos para la transferencia de disparo a los interruptores de los extremos remotos de las líneas y a los interruptores del lado de media tensión de los transformadores.

El esquema de protección podrá iniciar los siguientes interdisparos:

Interruptores de los extremos remotos de cada una de los cables de 150 kV (a través de equipos de transmisión de contactos por canales de comunicación existentes en UTE).

b) Esquema de disparo de la función 59

El disparo se realizará sobre todos los elementos asociados a la barra y a los lados de media tensión de los transformadores.

El disparo de esta función es tripolar.

c) Señales cableadas

Para cada una de las bahías se deberá cablear:

- Posiciones de equipos de maniobra
- Inicio de Falla Interruptor
- Disparos
- Transferencia de Disparo
- Bloqueo de cierre de interruptor
- Corrientes (incluida la sección del acoplador)

Se deberá cablear la tensión de barras y posición de llave termomagnética de protección. En caso de que sea doble barra, se cablean las tensiones y posición de las llaves termomagnéticas de las dos barras.

d) Gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA

Todos los reles de protección se deberán agregar a la red de comunicaciones de UTE para que sea posible su gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA.

PRO.6.4 Descripción de los sistemas de protección de Transformador de 150/31.5 kV

A continuación, se listan las principales características del sistema de protección de transformador de 150/31.5 kV con el fin de poder dimensionar el trabajo que implica su instalación. El proyecto final deberá respetar los proyectos normalizados que UTE entregará.

El panel del sistema de protección está integrado por dos dispositivos (relés de protección), idénticos, que cumplen todas las funciones de protección de Transformador. Los mismos son cableados de forma tal que permiten realizar tareas de mantenimiento sobre uno de ellos dejando el otro en servicio, con sus funciones de protección activas. Ambos integran al menos las funciones que se describen a continuación.

Como la estación de Trasmisión no dispone de celdario de MT, todas las corrientes, tensiones y señales, posiciones de equipos, etc, deberán ser enviadas/traídas desde el puesto de Distribución.

- Función diferencial de Transformador (las corrientes de 31.5 kV provienen de la celda de MT a la cual acomete el transformador, ubicada en el edificio de DIS).
- Función diferencial de rango restringido
- Función de sobreintensidad direccional y no direccional de fase para cada bobinado.
- Función de sobreintensidad direccional y no direccional de tierra para cada bobinado.
- Función de protección de sobreflujo magnético en el transformador
- Función de sobrecarga térmica
- Función de falla interruptor

Unidades de Disparo y Esquema de Disparo para Transformadores de 150/31.5 kV

- El sistema de protección cuenta con una unidad de disparo rápido tripolar sin enclavamiento asociada a cada uno de los interruptores y otra unidad de disparo tripolar con enclavamiento.
- Todos los disparos se realizan sobre las unidades de disparo.
- Las funciones de protección de 150 kV además de enviar el disparo a todos los interruptores del transformador por medio de las unidades de disparo, inician la función de falla de interruptor que se envía al diferencial de barras de 150 kV.

Disparos externos

El sistema de protección de transformador, recibe los siguientes disparos externos:

- Protección de la resistencia de neutro de 31.5 kV (dispara solamente el interruptor de 31.5 kV y proviene de la protección de barra de 30 y RN incluidas en las celdas)
- Protección de sobretensión de barras de 150 kV
- Protección de sobretensión de barras de 31.5 kV (dispara todos los interruptores del transformador y proviene de la protección de barra de 30 y RN – Disparo que proviene desde el celdario ubicado en el edificio de Distribución.)
- Disparo proveniente del RAS.
- Protecciones propias del transformador de potencia con y sin enclavamiento.
- Protección de falla interruptor 150 kV.
- Disparo por subfrecuencia (en caso que aplique).

Relés de verificación de circuito de disparo

Todos los circuitos de disparo cuentan con un sistema de verificación de circuito de disparo.

Este dispositivo posee las funciones que se detallan a continuación.

- Se dispone de un monitoreo continuo de cada circuito de disparo del interruptor correspondiente, detectando aperturas del mismo, fallas de la continua o falsos contactos.
- Tiene en cuenta que los interruptores intercalan un contacto en serie con cada bobina de disparo que se abre cuando el interruptor se abre.
- El circuito de monitoreo es de alta impedancia y está completamente aislado del resto del dispositivo.
- No emite señal de alarma cuando el interruptor está abierto.
- La emisión de alarma está temporizada para evitar alarmas indeseadas.
- Se tiene un contacto para alarma en caso de falla en el circuito supervisado, y otro para señalización de falla del propio dispositivo.
- Es compatible y funciona correctamente en forma conjunta con relés auxiliares y/o unidades de disparo que se intercalan en el circuito.

Gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA

Todos los relés de protección se deberán agregar a la red de comunicaciones de UTE para que sea posible su gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA.

PRO.6.5 Descripción de los sistemas de protección de Barra de 31.5kV y resistencia de aterramiento (RN)

A continuación, se listan las principales características del sistema de protección de barra de 31.5kV y RN incluido en las celdas de media tensión con el fin de poder dimensionar el trabajo que implica su instalación.

La protección de barra de 31.5kV y RN se realiza mediante dos relés de protección (estos relés deben recibir cableadas las tensiones de barra). La protección de las resistencias de aterramiento se realiza mediante los mismos relés de protección de la barra y se deben cablear las corrientes de las dos resistencias a cada uno de los relés (mediante secundarios diferentes) en los bornes previstos en los funcionales respectivos.

Como la estación de Trasmisión no dispone de celdario de MT, todas las tensiones, señales, posiciones de equipos, etc, deberán ser enviadas/traídas desde el puesto de Distribución.

Ambos relés integran al menos las funciones que se describen a continuación.

- Función de sobretensión de fase
- Función de sobretensión residual
- Función de sobrecarga térmica para las resistencias
- Función de sobrecorriente temporizado
- Función de sobrecorriente instantáneo.

Unidades de Disparo y Esquema de Disparo para el Sistema de Protección de Barra de 31.5kV y RN

- Se disparan los interruptores de 150 kV y de 31.5 kV de los transformadores por sobretensión de fases y se alarma por sobretensión residual.
- Se disparan los interruptores de 31.5 kV (e inicia Falla Interruptor) de los transformadores por actuación de funciones de sobrecorriente o sobrecarga térmica de las resistencias.

Disparos externos

El sistema de protección de transformador, recibe los siguientes disparos externos:

- Falla interruptor de los transformadores conectados a la barra.

Gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA

Todos los relés de protección se deberán agregar a la red de comunicaciones de UTE para que sea posible su gestión remota y reporte de alarmas al sistema SCADA.

PRO.6.6 Descripción de los sistemas de protección de transformadores de servicios auxiliares

El sistema de protección del transformador de servicios auxiliares está incluido en el suministro de las celdas de media tensión, y no implica trabajos adicionales.

PRO.6.7 RAS

A continuación, se listan las principales características asociadas al RAS que será instalado en MVO, con el fin de dimensionar los trabajos asociados. El proyecto final deberá respetar los proyectos normalizados que UTE entregará.

El mismo está formado por un panel que cuenta con un relé de acción, medida y DAF. Debe medir corrientes y tensiones de todas las secciones de líneas o cables (sin considerar las secciones de reserva) y mandar disparos a los interruptores de las líneas, transformadores y radiales (como disparos externos en los paneles de protección). Se conecta a su vez a las redes de comunicación del RAS y de gestión remota de UTE.

PRO.7 Ajustes de los sistemas de protección.

Los ajustes de los relés de protección son calculados por UTE y suministrados al Contratista antes de comenzar los ensayos (ver punto *“Ensayos, verificaciones y pruebas (SAT)”*). La implementación de los mismos en todos los dispositivos de protección queda a cargo del Contratista.

PRO.8 Garantía.

Los relés de protección y demás equipos accesorios y auxiliares deben tener una garantía de dos años a contar desde la entrada en servicio de la instalación y 5 años desde la fecha de despacho de fábrica. Durante la vigencia de la garantía, el Contratista se compromete a suministrar sin cargo todas las actualizaciones de firmware y software que pudieran existir.

El Contratista podrá cotizar un plazo adicional de tres años de extensión de la garantía.

Garantía de buena ejecución.

Más allá del plazo de garantía establecido para los equipamientos, el proveedor, por el solo hecho de ofertar, se compromete a brindar una garantía por vicios ocultos en la instalación por un período de 3 años a partir de la fecha de instalación.

PRO.9 Hitos de la obra

Los hitos de la obra (en orden cronológico) que se consideran fundamentales son:

- Entrega por parte de UTE de los funcionales de los paneles asociados a los sistemas de protección del proyecto. Esto incluye los funcionales asociados a las protecciones de barras en cada una de las estaciones, los cuales deberán ser editados por el contratista.
- Elaboración de los nuevos planos funcionales de la estación y edición de los existentes por parte del contratista, de forma de integrar los nuevos sistemas de protección.
- Solicitud para el retiro de materiales suministrados por UTE, en este caso refiere a los paneles asociados a los sistemas de protección involucrados.
- Traslado y montaje en sitio de paneles de protección.
- Aprobación por parte de UTE de los funcionales necesarios para efectuar la interconexión de los paneles de protección con el resto de la estación.
- Interconexión de los paneles de protección con el resto de la estación según los planos funcionales aprobados por UTE.
- Pruebas locales por parte del contratista de la interconexión de los sistemas de protecciones con las instalaciones, con la finalidad de asegurar la correcta conexión e identificación de los cableados.
- Pruebas funcionales de los sistemas de protección, locales y remotas (contra centro de control), por parte del contratista. En caso que se detecten problemas de interconexión, el Contratista deberá disponer de personal en sitio para corregir los mismos.

- Visto bueno final de los Sistemas de Protección por parte de UTE.
- Entrega de documentación conforme a obra. Todos los planos funcionales y de comunicaciones deben ser entregados en formato .pdf y .dwg.

Coordinación:

Las coordinaciones requeridas para la ejecución, se realizará a través de la Representación Técnica de UTE.

El contratista será responsable de suministrar todos los materiales necesarios para la correcta instalación de estos sistemas en concordancia con las especificaciones detalladas en el presente capítulo, así como en los capítulos asociados a ejecución del montaje y puesta en servicio (se exceptúa el suministro de aquellos materiales que explícitamente se declara serán suministrados por UTE). En todo momento de las obras se dará seguimiento al desarrollo de la misma por parte de la Representación Técnica de UTE.

PRO.10 Retiro de Paneles de Protecciones

Se retirará en la dependencia de UTE ubicada en Br. Aparicio Saravia 4292, con vehículo adecuado para trasiego de montacargas y manipulación con pallets Mercosur. La entrega deberá ser gestionada con la Representación Técnica de UTE.

Los elementos a retirar para las subestaciones serán los paneles de protección indicados en el punto PRO.1.

Se asegurará el traslado vertical de los paneles y su sujeción adecuada. Una vez retirados los paneles de los almacenes de UTE pasa a ser de total responsabilidad del Contratista.

PRO.11 Traslado de equipamiento suministrado por UTE a las Subestaciones

PRO.11.1 Responsabilidades del proveedor

Los materiales una vez entregados al contratista, serán de total responsabilidad del mismo. Dicho compromiso supone, la devolución de los mismos si no fueron empleados y su reposición en caso de daño o deterioro.

Durante todo el proceso, incluyendo la garantía se ejecutarán tales responsabilidades.

PRO.11.2 Ingreso a la Subestación

Dada la magnitud de las obras es posible que se cuente con un permiso abierto dentro del plazo de ejecución. En caso contrario el Representante Técnico de UTE, asegurará los permisos y coordinaciones previas.

Las coordinaciones a la llegada serán responsabilidad del proveedor.

PRO.11.3 Descarga de materiales

Los materiales serán descargados, con el permiso de la Representación Técnica de UTE.

La estiva temporal de los mismos debe ser coordinada en cada caso.

La cantidad de personas empleadas debe ser consistente con el esfuerzo a realizar.

PRO.11.4 Colocación en Sitio de los Paneles

Una vez descargados los materiales y paneles, se procederá a ubicar su emplazamiento.

El lugar, posición, detalle de instalación, señalados en los planos de proyecto de detalle, debe ser confirmado con la dirección de obra antes del movimiento de los paneles.

Si surgiera un movimiento o reubicación por falta de coordinación, el contratista deberá asumir el traslado y desmontaje, sin importar el avance de la instalación.

PRO.12 Ensayos, verificaciones y pruebas (SAT)

Las especificaciones indicadas en este ítem son complementarias de los ensayos y verificaciones que puedan estar indicados en otros capítulos.

El contratista será responsable de la ejecución de los ensayos y verificaciones funcionales en sitio (SAT o commissioning) de todos los sistemas de protección y su equipamiento.

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para la preparación de los ensayos y verificaciones SAT (Site Acceptance Tests) de los sistemas de protección, e informará a UTE sobre la propuesta de protocolos de ensayo así como de la fecha de comienzo y duración prevista para su realización, por lo menos con 20 días de anticipación. UTE responderá a las propuestas de los protocolos dentro de un plazo de 15 días de recibidos. Dicha información irá acompañada de un cronograma detallado del plan de ensayos previstos, que debe incluir como mínimo el detalle o desglose indicados más adelante en este capítulo. UTE planteará al Contratista los comentarios y correcciones que entienda pertinentes. Las propuestas de protocolos deberán ser corregidas por el Contratista y vueltos a presentar ante UTE, para su evaluación y posterior aprobación si corresponde.

Los ensayos SAT de los sistemas de protección no deben comenzar si los protocolos no han sido aprobados previamente por UTE.

El Contratista debe garantizar que los protocolos de ensayos cumplen con los requerimientos y espíritu de este pliego y de todos los capítulos sobre ensayos y verificaciones SAT de los sistemas de protección, así como con las reglas del buen arte.

Más allá de los protocolos de los SAT presentados por el Contratista y aprobados por UTE y más allá de las descripciones y listados de ensayos y verificaciones SAT requeridos y/o posibles presentes en este pliego, si a criterio de UTE son necesarios ensayos o verificaciones SAT adicionales para garantizar el logro de los objetivos declarados al comienzo de este capítulo, el Contratista deberá realizarlos sin costo adicional para UTE. En principio UTE puede estar presente en sitio (en la instalación en obra) con sus inspectores técnicos para presenciar los ensayos a cargo del Contratista o acordar con el Contratista su realización sin presencia de los inspectores técnicos. Para que UTE acepte los ensayos SAT realizados unilateralmente por parte del Contratista, sin la presencia de sus inspectores técnicos, se deberá avisar/acordar previamente a la ejecución y de forma explícita entre los inspectores técnicos de UTE y el Contratista que ciertos ensayos se realizarán sin su presencia. Por otra parte, el Contratista deberá presentar luego los protocolos de los ensayos realizados para su aceptación o rechazo por parte del UTE.

Los protocolos de los SAT deben estar diseñados de acuerdo a las reglas del buen arte y deben incluir entre otras cosas celdas y casilleros para documentar durante los SAT los valores de los resultados, como: valores y magnitudes (tensiones, corrientes, etc. inyectados y/o medidos; tensiones, corrientes, impedancias, ángulos, etc. de operación y/o arranque; temporizaciones y tiempos de operación y reset; etc.; umbrales; valores de cambio de zona; etc.). También deben estar claramente identificados: la sección a que corresponde cada ensayo, el equipo/elemento bajo ensayo (marca, modelo, nro. de serie, etc.), el equipo usado para el ensayo (marca, modelo, nro. de serie, etc.), la fecha realización, y en general los resultados de los ensayos, etc. Estos son sólo ejemplos indicativos.

UTE fomenta y prefiere que el Contratista use equipos de ensayo automáticos o programables cuando corresponda o sea posible, ya que entre otras cosas permiten la repetitividad de ensayos pre-programados (por ej. el mismo o similar ensayo en varios equipos o secciones similares), así como la generación “automática” de reportes o protocolos de ensayo con los resultados de los mismos, para muchos casos no requieren de instrumentos de medida, etc. Se considera que es de beneficio mutuo para el Contratista y para UTE.

Para los SAT el Contratista contará en las instalaciones de la obra con personal idóneo, que conozca de forma sólida los equipos de ensayo a usar, los instrumentos de medida a usar, la protección de sistemas eléctricos en general, los sistemas de protección de la instalación, su proyecto y sus funcionalidades concretas, los relés de protección, su ajuste, sus funcionalidades, su software de gestión y ajuste, para las marcas y modelos concretos de relés que hay en los sistemas de protección de la instalación. En este sentido, quienes ejecuten los SAT por parte del Contratista no son simples operadores de los equipos de ensayo, sino mucho más tal como se indicó.

Si el Contratista usara el concepto de Pre-SAT, debe entenderse que para UTE el Pre-SAT está incluido en el SAT y forma parte del SAT.

Está a cargo del Contratista la carga en los relés de protección de los ajustes o settings (ajustes, configuraciones lógicas y de comunicación, etc.) definidos y suministrados por UTE al Contratista, ajustes en los cuales los relés deben ser ensayados en el SAT. Para ello el Contratista debe contar con personal que conozca el software de gestión y ajuste de los relés de las marcas y modelos concretos que hay en los sistemas de protección de la instalación. Los SAT sobre los relés de protección o que los involucran no pueden comenzar si dichos ajustes y configuraciones no han sido cargados en los relés por parte del Contratista.

Las especificaciones indicadas en este capítulo son complementarias de los ensayos y verificaciones que puedan estar indicados en otros capítulos.

Para el sistema de protección de cada sección el Contratista debe indicar o discriminar cuándo y por cuánto tiempo propone hacer los SAT de:

- Transformadores de medida (TIs y TTs),
- Circuitos secundarios de tensión y corriente,
- Relés y paneles de protección,
- Disparos y recierres interactuando con interruptor(es) de sección y acoplador.
- Interacciones con el control (SCADA y Unidad de Control),
- Sincronización horaria de los relés de protección,
- Demás interconexiones de los paneles de protección,
- Teleprotección, comunicación diferencial, etc. (si corresponde),
- Otros ensayos
- Entrada en servicio (y medidas de las magnitudes de servicio).

Esto es importante para UTE, pues además de poder programar con anticipación suficiente la participación de sus inspectores técnicos en los SAT, le permite presentar en la obra en cada momento inspectores técnicos con los perfiles más adecuados a cada actividad.

Como se mencionó anteriormente, UTE puede estar presente en sitio (en la instalación en obra) con sus inspectores técnicos para presenciar los ensayos a cargo del Contratista o acordar con el Contratista su realización sin presencia de los inspectores técnicos, así como la documentación requerida para cada uno de estos ensayos. En este sentido el Contratista debe facilitar a UTE que esto pueda suceder; para ello debe cumplir con los requerimientos previos y los avisos con la anticipación suficiente, en tiempo y forma.

Para que UTE acepte los ensayos SAT realizados unilateralmente por parte del Contratista sin la presencia de sus inspectores técnicos, se deberá avisar/acordar previamente a la ejecución y de forma explícita entre los inspectores técnicos del Comprador y el Contratista de que se realicen ciertos ensayos sin su presencia y que el Contratista presente luego los protocolos de los ensayos realizados para su aceptación o rechazo por parte de UTE.

Quien realice los ensayos (Contratista o subcontratista) debe explicar a los inspectores técnicos de UTE el desarrollo detallado de cada ensayo y parte del ensayo que ejecute, informando qué hará, cómo lo hará, cuál es el resultado esperado, cuál es el resultado obtenido y si es correcto o los apartamientos que hubiera.

Hasta la aceptación por parte de UTE de los resultados de todos los protocolos SAT de un sistema de protección dado, dicho sistema de protección no estará aceptado para quedar disponible para la futura explotación.

Para el comienzo de los ensayos y verificaciones SAT es requerido que el proyecto funcional (planos de paneles, planos de interconexión, etc.) esté aprobado por el UTE y que UTE cuente con dicha versión de planos. Las eventuales modificaciones que hubieran surgido durante el montaje y cableado de la instalación (diferencias respecto del proyecto aprobado) deben ser informadas al UTE previo al comienzo de los ensayos. De esta manera se permite que los inspectores técnicos de UTE cuenten con la información correcta y actualizada para poder desarrollar su trabajo. En caso contrario los SAT no pueden comenzar.

El Contratista proveerá todas las facilidades necesarias a fin de permitir a los inspectores del Comprador puedan acompañar si es solicitado las inspecciones en sitio de los SAT.

La presencia de los inspectores técnicos de UTE, e incluso la aprobación de los protocolos de los SAT y sus resultados por parte de UTE, no releva al Contratista de sus responsabilidades en caso de que alguna parte de la obra no cumpla con las especificaciones, o no se comporte satisfactoriamente en servicio, o presente vicios ocultos.

El Contratista es responsable de corregir durante el SAT los problemas que eventualmente se detecten en los cableados durante el SAT.