

**IT-DIS-PR-ST01/00**

# **CRITERIO DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES DE SUBTRASMISIÓN**

**VERSIÓN: 00**

**VIGENCIA: 2011-09-01**

<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Tomás Di Lavello Enrique Golfed Roberto Rodríguez Antonio Kuzman	Juan Carrasco
<b>FECHA: 2011-08-08</b>	<b>FECHA: 2011-08-17</b>

## **1 TRÁMITE Y REVISIONES**

### **1.1 TRÁMITE**

Este documento está elaborado por un grupo de trabajo integrado por:

Marcelo Rey - Gerencia Planificación y Estudios de Redes, DIS.

Julián Viera - Gerencia Planificación y Estudios de Redes, DIS.

Eduardo Langguth - Gerencia Planificación y Estudios de Redes, DIS.

### **1.2 REVISIONES**

No aplica. Versión original del documento.

## **2 MARCO GENERAL**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

Este documento proporciona una guía con los criterios aplicables para el diseño de las instalaciones de Subtrasmisión de UTE (tensiones de 31,5 y 63 kV).

### **2.2 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente instructivo de trabajo establece los criterios para el diseño sistemático y homogéneo de las instalaciones de Subtrasmisión de todo el país (en adelante ST).

Se utiliza en el procedimiento de Diagnóstico y Planificación de las instalaciones de ST vigente.

### **2.3 ALCANCE**

El presente documento especifica:

- Los criterios de diseño de la red de ST.

Dentro de las instalaciones de ST a estudiar quedan comprendidas las estaciones transformadoras de Trasmisión de AT/ST y las redes de ST de 31,5 y 63 kV.

### **2.4 VIGENCIA**

El presente documento entra en vigencia el 2011-09-01.

### **2.5 INVOLUCRADOS**

Las unidades involucradas en la aplicación del documento son:

- Gcia. de Planificación y Estudios de la División Redes.-
- SubGcia. de Estudios de la Explotación de la División Montevideo.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Norte.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Este.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Oeste.
- Dpto. de Estudios de la Explotación de la Gcia. Sector Centro.

La difusión de este documento se realiza, de acuerdo a LI-DIS-CA-0001 a las siguientes listas:

- DIS L1
- DIS L2
- DIS L6
- DIS L9

### **3 DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS**

#### **3.1 DEFINICIONES**

SUBTRASMISION: Comprende en general a todo el equipamiento eléctrico que opera en los niveles de tensión de 31,5 y 63 kV.

ANILLO: Son los tramos de red en los que se tiene alimentación desde dos Estaciones de Transmisión, o desde la misma Estación.

#### **3.2 ABREVIATURAS**

ACSR.- Aluminium Conductor Steel Reinforced

ALAL.- Aluminium Alloy

ADT.- Área de Distribución Tipo

AT.- Alta Tensión

DIS.- Distribución

N.- régimen normal

N-1.- Falla o indisponibilidad transitoria de un elemento de la instalación

ST. - Subtrasmisión

OPGW.- Optical Ground Wire

#### **3.3 SÍMBOLOS**

No aplica.



## **4 REFERENCIAS**

### **4.1 INTERNAS**

No aplica.

### **4.2 EXTERNAS**

No aplica.

## **5 DESARROLLO**

A continuación se desarrollan los contenidos específicos relativos a los criterios a utilizar para efectuar el diseño de las instalaciones de ST.

### **5.1 Criterios de Diseño de las Redes de ST**

A continuación se fijan los criterios generales básicos de diseño de las redes de ST según el tipo de ADT que alimenten. Se toma el criterio de discriminar por ADT debido a que las mismas tienen exigencias de calidad de servicio y calidad de producto diferenciadas.

Estos criterios sirven de guía tanto para diseñar nuevas redes o instalaciones de ST, así como también para reformas de las ya existentes.

### **5.2 Áreas Urbanas de Alta y Media densidad (ADT 1 y ADT 2)-**

#### **- Arquitectura.-**

La red es predominantemente subterránea, cilíndrica y anillada (preferentemente desde otra estación de transmisión y en segundo orden de prioridad desde la misma estación). Se diseña para que en contingencia (Falla N-1) de salidas de ST se tenga el 100% de respaldo frente a la carga de falla probabilizada en un horizonte mínimo de 10 años.

Se admite el empleo de línea aérea en recorridos por fuera del casco urbano y en zonas en las que no se prevean futuras edificaciones.

Los puntos de carga del anillo se insertan en configuración de Entrada/Salida.

Todos los puntos NA del anillo tienen elemento de maniobra bajo carga.

#### **- Forma de Operación.-**

La operación es en general radial (anillo abierto).-

En casos particulares que así lo ameriten se estudia la conveniencia y factibilidad de operar en anillo cerrado.

#### **- Tecnología, Valores Normalizados.-**

Se utiliza cable unipolar de aislación seca, de secciones normalizadas 240 y 500 mm<sup>2</sup> de aluminio. Se debe tratar de que los trazados de cable de ida y vuelta vayan por aceras opuestas.

Se incluye en la misma zanja fibra óptica para transmisión de datos.

En líneas se emplea conductor ACSR con secciones normalizadas de 125/30 y 240/40 mm<sup>2</sup> en columnas de hormigón.

En zona poluída se utilizan conductores de ALAL de secciones normalizadas 150 mm<sup>2</sup>, admitiéndose también si así se justifica el empleo de 300 mm<sup>2</sup> ALAL.

En todos los casos se debe evaluar la necesidad de tendido de fibra óptica en el hilo de guardia de la línea (OPGW).

**- Puestos de conexión de Clientes y Generadores Distribuidos.-**

Los puestos de conexión de Clientes/Generadores a ser insertados en un anillo, deben ser del tipo Entrada/Salida interiores telecontrolados (de acuerdo a la norma instalaciones de enlace en media tensión vigente), con disyuntores en las secciones de Entrada y Salida y detector de paso de falta.

En los casos en que el Generador esté en un radial, la sección de salida al Generador de estos puestos debe contar con disyuntor con señal de Teledisparo entre éste y las protecciones de DIS aguas arriba, tanto en su alimentación normal como en su alimentación de respaldo, habilitado según corresponda.

**- Telecontrol.-**

Se requiere telecontrol en todos los puntos de carga.

**- Equipamiento para la operación, Protecciones.-**

La red de ST es aterrada. En las cabeceras de las salidas de las Estaciones AT/ST se instalan disyuntores con relés de protección, con recierre en el caso de salidas con tramos de línea aérea. En los casos de existencia de generadores distribuidos en salidas en línea, se debe instalar equipamiento inhibidor de recierre.

En las estaciones ST/MT se instalan interruptores en las Entradas y Salidas, y en estas últimas se implementa protección en aquellos casos específicos en que se determine su beneficio y sea posible coordinar su actuación. En los puntos intermedios de la red de ST donde no se habilite elemento de protección, se instalan indicadores de paso de falta.

En el caso de funcionamiento en anillo cerrado, en todas las acometidas de ST a los puntos de carga del anillo se instalan protecciones diferenciales.

***5.3 Área Urbana de Baja densidad (ADT 3) y Áreas Rurales de Alta y Baja densidad (ADT 4 y ADT 5)-*****- Arquitectura.-**

La red de ST es predominantemente aérea, a excepción de tramos en zona urbanizada donde debe ser subterránea.

Las troncales son cilíndricas, admitiéndose derivaciones trifásicas de sección eventualmente menor a la de la troncal.

No se exige anillamiento.

**- Forma de Operación.-**

La operación es en general radial (anillo abierto).-

En casos particulares que así lo ameriten se estudia la conveniencia y factibilidad de operar en anillo cerrado.

**- Tecnología, Valores Normalizados.-**

En líneas se emplea conductor ACSR con secciones normalizadas de 125/30 y 240/40 mm<sup>2</sup> en columnas de hormigón para líneas troncales y derivaciones. Se puede admitir para derivaciones el uso de 95/15 mm<sup>2</sup> de ACSR, únicamente en redes de tensión 31,5 kV.

En zona poluída se utilizan conductores de ALAL de secciones normalizadas de 150 y 300 mm<sup>2</sup> en columnas de hormigón para líneas troncales y derivaciones. Se puede admitir para derivaciones el uso de 95 mm<sup>2</sup> de ALAL, únicamente en redes de tensión 31,5 kV.

En todos los casos se debe evaluar la necesidad de tendido de fibra óptica en el hilo de guardia de la línea (OPGW).

En los tramos subterráneos se emplea cable unipolar de aislación seca, de sección normalizada 240 y 500 mm<sup>2</sup> de aluminio. Se debe tratar de que los trazados de cable de ida y vuelta vayan por aceras opuestas.

Se incluye en la misma zanja fibra óptica para transmisión de datos.

- **Puestos de conexión de Clientes y Generadores de Distribuidos.-**

Los puestos de conexión de Clientes/Generadores a ser insertados en anillo, deben ser del tipo Entrada/Salida interiores telecontrolados (de acuerdo a la norma instalaciones de enlace en media tensión vigente), con elementos de maniobra bajo carga o protecciones en las secciones de Entrada y Salida y detector de paso de falta. En el caso de salidas radiales, podrán ser con una sola sección de entrada y protección hacia el Cliente o Generador, también telecontrolados.

En los casos en que el Generador esté en un radial, la sección de salida al Generador de estos puestos debe contar con disyuntor con señal de Teledisparo entre éste y las protecciones de DIS aguas arriba, tanto en su alimentación normal como en su alimentación de respaldo, habilitado según corresponda.

- **Telecontrol.-**

Se requiere telecontrol en todos los puntos de carga.

- **Equipamiento para la Operación, Protecciones.-**

La red de ST es aterrada. En las cabeceras se instalan disyuntores o reconectores con relés de protección y recierre.

En los puntos intermedios del radial se implementa protección en aquellos casos específicos en que se determine su beneficio y sea posible coordinar su actuación. En los puntos intermedios de la red de ST donde no se habilite elemento de protección, se instalan indicadores de paso de falta.

En los tramos intermedios en cuyo punto de corte inmediatamente anterior de aguas arriba no se habilite elemento de protección, se instalan indicadores de paso de falta. En los casos de existencia de generadores distribuidos se debe instalar equipamiento inhibidor de recierre.

En las derivaciones en 31,5 kV de las troncales se instalan reconectores cuando se verifiquen a la vez las siguientes condiciones:

- 1) Sea factible su coordinación con la protección de cabecera.
- 2) La longitud de la derivación sea mayor ó igual a 5 km.



3) La longitud de la derivación sea mayor a un 30% de la longitud de la troncal.

En caso de no instalarse reconectador en la derivación, se instala seccionador con indicador de paso de falta.

## **6 Registros**

No aplica.

## 7 INDICE

<b>1</b>	<b>TRÁMITE Y REVISIONES</b> .....	<b>1</b>
1.1	TRÁMITE .....	1
1.2	REVISIONES.....	1
<b>2</b>	<b>MARCO GENERAL</b> .....	<b>2</b>
2.1	INTRODUCCIÓN .....	2
2.2	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	2
2.3	ALCANCE .....	2
2.4	VIGENCIA .....	2
2.5	INVOLUCRADOS.....	2
<b>3</b>	<b>DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS</b> .....	<b>3</b>
3.1	DEFINICIONES .....	3
3.2	ABREVIATURAS .....	3
3.3	SÍMBOLOS.....	3
<b>4</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>4</b>
4.1	INTERNAS.....	4
4.2	EXTERNAS .....	4
<b>5</b>	<b>DESARROLLO</b> .....	<b>5</b>
5.1	CRITERIOS DE DISEÑO DE LAS REDES DE ST .....	5
5.2	ÁREAS URBANAS DE ALTA Y MEDIA DENSIDAD (ADT 1 Y ADT 2)- .....	5
5.3	ÁREA URBANA DE BAJA DENSIDAD (ADT 3) Y ÁREAS RURALES DE ALTA Y BAJA DENSIDAD (ADT 4 Y ADT 5)-.....	6
<b>6</b>	<b>REGISTROS</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>INDICE</b> .....	<b>10</b>