



# **CAMMESA**

**COMPAÑÍA ADMINISTRADORA  
DEL MERCADO MAYORISTA ELÉCTRICO  
SOCIEDAD ANÓNIMA**

**PROCEDIMIENTO TÉCNICO Nº PT / 012**

**GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE  
DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSIÓN Y POR  
DISTRIBUCION TRONCAL**

**REVISIÓN 0**

**AGOSTO 1997**



## PROCEDIMIENTO TÉCNICO Nº PT / 012

### GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL

#### INDICE

1 -	OBJETO Y ALCANCE	2
2 -	ESTUDIOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE	3
3 -	INFORMACIÓN DEL SISTEMA EMPLEADA PARA LOS ESTUDIOS:	4
3.1 -	Datos suministrados por la Secretaría de Energía:	4
3.2 -	Datos a suministrar por los Distribuidores y Grandes Usuarios a los Transportistas y al OED antes del 31 de marzo:	4
3.3 -	Datos a suministrar por los Generadores:	4
3.4 -	Datos a suministrar por el OED a los Transportistas con plazo 31 de marzo:	4
4 -	MODELO DE GUÍA DE REFERENCIA	6
5 -	PROCESO DE EJECUCION Y PUBLICACION DE LAS GUIAS DE REFERENCIA	19

SE ADJUNTA ARCHIVO: PLANPT12.ZIP – PLANILLAS TIPO

#### REVISIONES

REV. Nº	MODIFICACIONES	FECHA DE VIGENCIA
0		04/09/97

<b>CAMMESA</b>	M.M / D.G.	E.K. / L.B.	C. EJEC.
	REALIZÓ	REVISÓ	APROBÓ
	19/08/97	26/08/97	2/9/97
	FECHA	FECHA	FECHA

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO Nº: PT/012	REVISION Nº: 0	FECHA DE VIGENCIA: 04/09/97	PAGINA Nº: 3/19



## **1.- OBJETO Y ALCANCE.**

El objeto del presente Procedimiento Técnico es detallar los contenidos mínimos de las Guías de Referencia del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión y por Distribución Troncal conforme a lo establecido por el Anexo 20 de Los Procedimientos.

Todas las empresas concesionarias del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica deben publicar anualmente una Guía de Referencia de sus respectivos Sistemas de Transporte, entendiendo como tales las instalaciones dispuestas en su ámbito de concesión, independientemente de su titularidad. Dicha Guía debe contener información de utilidad para los Usuarios presentes y futuros para el análisis de su vinculación con los Sistemas de Transporte.

El propósito de la Guía de Referencia es presentar las estadísticas de calidad del Sistema de Transporte, los estudios que den las indicaciones sobre el desempeño y capacidad del Sistema en el mediano plazo, OCHO (8) años posteriores al de la fecha de su publicación, y las recomendaciones de los nuevos requerimientos de inversión en equipamiento de la red.

## **2.- ESTUDIOS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE**

Los Transportistas deber realizar, con periodicidad anual, los estudios a corto y mediano plazo de la red a fin de producir la información requerida e identificar las ampliaciones que puedan necesitarse en el Sistema de Transporte.

Los Estudios del Sistema de Transporte deberán tener en cuenta y serán complementarios de :

- los Pronósticos de Mediano y Largo Plazo orientativos sobre las condiciones de oferta y de demanda del Sistema, a preparar por la Secretaría de Energía conforme al Artículo 38 de la Ley 24.065;
- la Programación Estacional de la Operación, el Despacho de Cargas y el Cálculo de Precios, a preparar por el OED a partir de las bases de datos del sistema con un horizonte de TRES (3) años;
- las proyecciones de la demanda, abastecimiento de combustibles y tendencias de precios de la energía eléctrica a largo plazo, que elaborare el OED.

Los Estudios del Sistema de Transporte serán realizados :

- \* para el corto plazo con un horizonte de TRES (3) años;
- \* para el mediano plazo con un horizonte de OCHO (8) años.

Los Estudios estarán orientados a identificar las restricciones del Sistema de Transporte y los refuerzos requeridos.

## **3.- INFORMACIÓN DEL SISTEMA EMPLEADA PARA LOS ESTUDIOS:**

En este punto se describen las fuentes de la información necesaria para los estudios requeridos por las Guías de Referencia y las fechas en que las debe contar el Transportista a efectos de cumplir con los plazos estipulados en el Anexo 20. Las fechas asociadas a los datos de diferente índole y origen se considerarán como fechas de cierre para la recepción de los mismos.

Respecto a datos que deba recabar de otras fuentes, en el caso que los Transportistas no contaran con toda la información dentro de los plazos indicados, deberán utilizar la última información pública disponible al momento

<b>GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSIÓN Y POR DISTRIBUCION TRONCAL</b>			
<b>PROCEDIMIENTO TECNICO Nº:</b> <b>PT/012</b>	<b>REVISION Nº:</b> <b>0</b>	<b>FECHA DE VIGENCIA:</b> <b>04/09/97</b>	<b>PAGINA Nº:</b> <b>5/19</b>

de la confección de la Guía, o en su defecto, la mejor proyección de que dispongan o que sea dable realizar con la información disponible.

En tal caso deberán indicar explícitamente el conjunto de valores definido por el Transportista.

### 3.1. DATOS SUMINISTRADOS POR LA SECRETARÍA DE ENERGÍA:

3.1.1 Los Pronósticos de Mediano y Largo Plazo orientativos sobre las condiciones de oferta y de demanda del Sistema, preparadas por la Secretaría de Energía conforme al Artículo 38 de la Ley 24.065, serán tenidos en cuenta en los estudios si se encuentran disponibles el 31 de marzo, en caso contrario se considerarán los correspondientes al año anterior.

### 3.2. DATOS A SUMINISTRAR POR LOS DISTRIBUIDORES Y GRANDES USUARIOS A LOS TRANSPORTISTAS Y AL OED ANTES DEL 31 DE MARZO:

3.2.1 Datos técnicos de su sistema y de las futuras ampliaciones a incorporarse en el mismo dentro de los siguientes ocho años. Se incluirán fechas aproximadas de ingreso y las características principales del equipamiento.

3.2.2 Demandas previstas de potencia activa y reactiva por barra, para cada uno de los estados definidos en el punto 4.d.1. Debe presentarse en el formato magnético definido por el OED.

3.2.3 Esquemas de desconexión de carga por mínima frecuencia y mínima tensión previstos por los distribuidores y/o grandes usuarios con un horizonte de 3 años. Debe presentarse en el formato magnético definido por el OED.

### 3.3. DATOS A SUMINISTRAR POR LOS GENERADORES:

3.3.1 Mantendrán permanentemente actualizado el Banco Nacional de Parámetros del OED (incluyendo además de los parámetros de los modelos del equipamiento de su propiedad, datos y ajustes de protecciones de sobre y subfrecuencia, DAG, etc.). Serán tenidos en cuenta en los estudios los datos que se encuentren disponibles al 1 de marzo en el Banco Nacional de Parámetros del OED.

### 3.4. DATOS A SUMINISTRAR POR EL OED A LOS TRANSPORTISTAS CON PLAZO 31 DE MARZO:

3.4.1 Nómina de parámetros de equipamiento de Generadores, Transportistas, Distribuidores y Grandes Usuarios (Banco Nacional de Parámetros).

3.4.2 Flujos de carga del SADI para el sistema de Alta Tensión registrados el año anterior al de la elaboración de la Guía (en medio magnético) para los siguientes estados:

- típicos de carga estacionales por banda horaria;
- máximas estacionales;
- mínimas estacionales.

Deberá identificarse en cada caso la generación forzada por limitaciones o restricciones de las redes.

3.4.3 Datos globales de demandas de energía para los primeros 3 años incluidos en la Programación Estacional.

3.4.4 Previsiones de despachos de potencia activa para el primer año.

## GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELECTRICA EN ALTA TENSIÓN Y POR DISTRIBUCION TRONCAL

PROCEDIMIENTO TECNICO N°:  
PT/012

REVISION N°:  
0

FECHA DE VIGENCIA:  
04/09/97

PAGINA N°:  
6/19

#### 4. MODELO DE GUÍA DE REFERENCIA

Con el fin de cumplir con el objetivo mencionado en la Introducción, la Guía de Referencia deberá responder a los siguientes puntos:

##### Indice

Debe respetar el orden detallado a continuación, con el correspondiente paginado.

##### **a) Introducción**

Describir el contenido de la Guía, sus objetivos, su estructura, con una breve descripción del Sistema de Transporte y los criterios generales aplicados para su confección.

##### **b) Descripción del Sistema de Transporte**

##### **b.1 Corrientes admisibles en líneas y cables.**

Presentar las corrientes máximas térmicas nominales y sobrecargas admisibles por línea y equipos asociados, por ejemplo TI, OP, etc., destacando cuál se aplica. (con copia en soporte magnético en el formato adjunto – Tabla 3 Elementos Limitantes).

##### **b.2 Tabla resumen de límites.**

Se consignarán en la misma (con copia en soporte magnético en el formato adjunto-Tabla resumen de límites) por tramo o corredor una síntesis de los límites en condiciones N que resulten aplicables para el período de estudio, en base a la descripción y los estudios contenidos en los Puntos b) y c), haciendo referencia al origen de los mismos. Para los casos de redes anilladas o con circuitos alternativos se deberán adicionar los correspondientes a condiciones N-1, de los tres primeros años. Deben citarse todos los límites que afectan al área aunque las perturbaciones que los definan se originen fuera de dicho área.

##### **b.3 Control de Emergencia.**

Describir cada esquema de control de emergencia, con los equipos y automatismos que lo componen, incluyendo:

- Cortes de demanda por relés de mínima frecuencia. (en soporte magnético en el formato adjunto-cortes por relés de mínima frecuencia)
- Desconexión de generadores por relés de sobre y subfrecuencia.
- Sistemas existentes de respaldo ante “contingencias múltiples” y cortes adicionales de carga.
- Formación de islas: Secuencia lógica y fronteras.

##### **b.4 Normas Operativas.**

Citar normas operativas del MEM que establezcan límites a la transmisión (Por ejemplo, límites de importación de áreas).

##### **b.5 Carga de transformadores.**

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO N°: PT/012	REVISION N°: 0	FECHA DE VIGENCIA: 04/09/97	PAGINA N°: 7/19

Presentar las transferencias máximas de transformadores en condiciones N con un horizonte de ocho años y su capacidad nominal, con el fin de detectar necesidades de ampliación. Además debe detallarse si existe alguna restricción por sobrecarga en cada Estación Transformadora (Con copia en soporte magnético en el formato adjunto-Tabla-Carga de Transformadores).

#### **b.6 Niveles de Cortocircuito.**

Presentar en forma tabulada (con copia en soporte magnético en el formato adjunto-Tabla Niveles de Cortocircuito) por barra los valores de potencias de cortocircuitos trifásico y monofásico pronosticados para el período en estudio, comparándolos con los admisibles para el equipamiento, y destacando cuando se superan estos últimos. Para el primer año, en caso de superarse los niveles admisibles por el equipamiento, deben adjuntarse las respectivas propuestas de solución.

Para las barras de vinculación del Sistema de Transporte en Alta Tensión con las Empresas de Transporte por Distribución Troncal, la Empresa de Transporte en Alta Tensión deberá publicar las potencias de cortocircuito y las impedancias equivalentes de Thévenin para distintos estados de generación y para todos los años.

#### **b.7 Detalle de las inversiones necesarias para minimizar las restricciones del transporte.**

Proponer las ampliaciones requeridas para lograr un adecuado comportamiento y desempeño de la red indicando las mejoras que producen en la calidad y seguridad de dicho servicio a los usuarios.

Identificar las restricciones que se minimizan o eliminan con las ampliaciones propuestas, estimando para cada una las inversiones requeridas y destacando cuales de ellas, según su criterio, son imprescindibles.

Presentar, además, para cada ampliación propuesta, un resumen conteniendo la siguiente información:

- Ubicación.
- Equipos involucrados.
- Fecha oportuna de puesta en servicio.
- Breve descripción de las restricciones que minimiza o elimina, y su afectación a la calidad y seguridad del servicio.
- Inversiones necesarias, indicando si la ampliación se encuadra dentro de la caracterización de ampliaciones menores, según lo establecido en el Reglamento de Acceso a la Capacidad Existente y Ampliación del Sistema de Transporte.
- Plazos de obra.
- Destacar si es, a su criterio, imprescindible.

#### **b.8 Esquemas geográficos y unifilares.**

Presentar esquemas geográficos y diagramas unifilares del sistema actual y del futuro. Destacar longitudes de líneas, potencias de generadores, transformadores y equipos de compensación de reactivo, así como también los límites físicos de las instalaciones del Transportista.

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO N°: PT/012	REVISION N°: 0	FECHA DE VIGENCIA: 04/09/97	PAGINA N°: 8/19

Incluir los esquemas unifilares detallados de cada estación transformadora, especificando los puntos frontera de conexión con otras empresas. En las Guías de DISTRO, se deberá indicar los agentes del MEM usuarios de cada conexión.

### **c) Estudios del Sistema de Transporte para el corto y mediano plazo**

#### **c.1 Flujos de potencia típicos.**

Presentar datos (en soporte magnético en el formato PSS/E ó IEEE) y gráficamente los resultados mediante esquemas de flujos de potencia considerando los escenarios de demandas del Punto d.1, detallando toda la red de transporte y demás instalaciones que afecten su comportamiento.

Los esquemas deberán contener un recuadro o “ventana” que caracterice y distinga el caso, con las observaciones más importantes; por ejemplo, diferencias topológicas con el caso anterior, nuevos generadores, demanda total del Sistema y/o zonas, generación total (térmica e hidráulica), etc.

#### **c.2 Estudios de Cortocircuito.**

Presentar datos (en soporte magnético en el formato PSS/E ó IEEE) y resultados de Estudios de cortocircuitos trifásico y monofásico con un horizonte de ocho años, pudiendo hacerlo solo para años de corte cuando cambios estructurales modifiquen significativamente las potencias de cortocircuito (por ejemplo, ingreso de nueva generación y ampliaciones de la red de transporte).

En el caso de utilizar equivalentes para representar zonas alejadas al área en estudio, explicitar los mismos. Los niveles de cortocircuitos alcanzados se resumirán en forma tabulada según lo solicitado en el Punto b.6.

#### **c.3 Estudios de límites y restricciones al transporte.**

Respecto de la determinación de límites y restricciones al transporte asociados a la potencia, el control de la frecuencia, la tensión y la estabilidad del Sistema en condiciones normales y ante perturbaciones, se presentarán datos y resultados de estudios estacionarios (flujo de carga y/o estabilidad estacionaria dependiendo del sistema de que se trate) y de estabilidad transitoria para el sistema en condiciones de configuración completa (N), orientados a identificar restricciones del sistema de transporte y refuerzos requeridos, con un horizonte de 8 años.

Además de determinarse límites y restricciones de transporte propios de cada corredor, deberán determinarse los posibles límites combinados entre corredores cuando éstos se encuentren en condiciones críticas de transmisión.

En particular, para los tres primeros años, se deberán presentar estudios estacionarios para los casos más críticos ante la indisponibilidad de un equipo (N-1) y se verificarán las condiciones de estabilidad transitoria en caso de corredores con circuitos alternativos.

En el caso de requerirse ampliaciones, estudiar cuales resultan imprescindibles e indicarlas en el Punto b.7.

En cuanto a Estudios de Estabilidad Transitoria, además de los datos y resultados gráficos, deben presentarse los flujos pre y post falla y la secuencia de falla aplicada. Respecto de Estudios de Estabilidad Estacionaria, además de presentarse los datos y resultados, debe anexarse el flujo previo.

### **d) Información del Sistema empleada para los estudios**

#### **d.1 Pronósticos de Demandas.**

<b>GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL</b>			
<b>PROCEDIMIENTO TECNICO N°:</b> <b>PT/012</b>	<b>REVISION N°:</b> <b>0</b>	<b>FECHA DE VIGENCIA:</b> <b>04/09/97</b>	<b>PAGINA N°:</b> <b>9/19</b>

- Describir la metodología aplicada, las fuentes de información utilizadas y los valores globales de energía involucrados. (en soporte magnético en el formato adjunto – Tabla 1 Datos de Demanda)
- Presentar fechas y diagramas típicos de máxima y mínima carga. (en soporte magnético en el formato adjunto – Tabla 2 Datos de Demanda)
- Presentar en tablas (en soporte magnético en el formato adjunto – Tabla 3 Datos de Demanda), las demandas de potencia activa y reactiva por barra, para los siguientes cinco estados de los primeros tres años:

1 - máxima de verano

2 - máxima de invierno

3 - mínima verano

4 - mínima invierno

5 - resto verano

Del cuarto hasta el octavo año, presentar demandas por pico anual y mínima del Sistema evaluado.

#### **d.2 Características técnicas del equipamiento del Sistema.**

Presentar las características técnicas de los equipos relevantes componentes del Sistema de Transporte, que permitan actualizar las Planillas del Banco Nacional de Parámetros del OED, destacando las diferencias de valores respecto a los presentados en la Guía del año anterior.

Debe presentarse en el formato magnético definido por el OED.

#### **d.3 Datos de protecciones**

Detallar características de protecciones de líneas y cables tales como tipo, marca y modelo de relé, con su calibración actual. También indicar tiempo muerto de recierre y bloqueo antipenduleo. (en soporte magnético en el formato adjunto).

#### **d.4 Características técnicas de los equipamientos de generadores, distribuidores y grandes usuarios que afectan el comportamiento del Sistema de Transporte.**

Presentar las características técnicas de equipos de terceros que afectan el comportamiento del Sistema de Transporte, destacando las diferencias de valores respecto a los presentados en la Guía del año anterior.

Debe presentarse en el formato magnético definido por el OED.

#### **d.5 Ampliaciones previstas**

Describir sus características técnicas principales de los equipos y las fechas probables de puesta en servicio.

#### **e) Calidad de Servicio del Sistema de Transporte.**

Presentar los datos históricos que se detallan en el punto e.1 para líneas, transformadores, puntos de conexión y

<b>GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL</b>			
<b>PROCEDIMIENTO TECNICO N°:</b> <b>PT/012</b>	<b>REVISION N°:</b> <b>0</b>	<b>FECHA DE VIGENCIA:</b> <b>04/09/97</b>	<b>PAGINA N°:</b> <b>10/19</b>

equipos de compensación de reactivo, como mínimo de los últimos 5 años, aclarando desde cuando son responsabilidad del Transportista (con copia en soporte magnético).

#### **Definiciones:**

Con el único objeto de que los Transportistas sigan pautas uniformes para clasificar la información relativa a indisponibilidades que se presentarán en las Guías de Referencia, se deberán considerar las siguientes definiciones:

**Circuito:** se denominan así a aquellos componentes del sistema de transporte que no podrían transferir o tomar carga después de una falla simple o doble. La definición incluye líneas, cables subterráneos, transformadores, capacitores serie, elementos de compensación shunt (reactores de barra, capacitores shunt, SVCs, compensadores sincrónicos, reactores de línea con interruptor) y salidas a puntos de conexión con interruptores.

**Interrupción del servicio:** un circuito de la red de transmisión provoca una interrupción del servicio cuando por cualquier motivo se ve impedido de transferir o tomar potencia. En este caso se dirá que se ha registrado una salida de servicio del circuito.

#### **Tipos de interrupciones del servicio:**

Las salidas de servicio de un circuito pueden clasificarse por su naturaleza de la siguiente forma:

- salida forzada
- salida programada

**Salida forzada no autorizada:** se denomina así a la salida de servicio de un circuito, debida a una falla en el mismo, o en su equipamiento asociado, o a un error humano, o cuando es provocada premeditadamente por personal de operaciones sin autorización del OED, o por fallas de protecciones, comunicaciones, automatismos o a la ausencia de automatismos adecuados. No se computarán como salida forzada las interrupciones de los circuitos no fallados de sistemas radiales, los cuales por esta característica no tienen posibilidad de quedar alimentados.

El transportista clasificará las salidas forzadas no autorizadas de equipos entre las siguientes causas :

- falla interna en el equipo de potencia (incluyendo interruptor, seccionador, descargador, etc.)
- tormenta eléctrica
- incendio de campos
- animales, plantaciones y otros objetos que afecten la aislación
- error humano/maniobra
- meteoro (tornado, inundación, terremoto)
- atentado
- actuación incorrecta de los sistemas de protecciones y comunicaciones
- falla en barras
- actuación de protecciones en zona de respaldo remoto
- protecciones de sobretensión, subfrecuencia, sobrefrecuencia
- sobrecarga
- oscilaciones de potencia
- actuación correcta de automatismos del SADI

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO Nº: PT/012	REVISION Nº: 0	FECHA DE VIGENCIA: 04/09/97	PAGINA Nº: 11/19

- actuación incorrecta de automatismos del SADI
- desconocidas
- otras

Se indica posteriormente la identificación de las mismas, expresadas en formato numérico.

**Salida forzada autorizada:** (si es aplicable para el Transportista): es la salida de un equipo efectuada por personal de operaciones, previamente autorizada por el OED, con el objeto de realizar un mantenimiento correctivo de urgencia, el que de no realizarse podría dar lugar a una salida forzada de mayor duración.

**Salida programada:** es la convenida por el Transportista con el OED para una determinada fecha, con el objeto de realizar mantenimiento preventivo o correctivo (en este último caso se entiende que no se trata de una urgencia).

**Coeficientes globales de disponibilidad:**

- Líneas de transmisión:

$$D_{glin} [\%] = \left( 1 - \frac{\sum_i t_i \times l_i}{8760 \times \sum_i l_i} \right) \times 100$$

siendo:

$D_{glin}$  disponibilidad global de líneas de transmisión,

$t_i$  horas de indisponibilidad de la i-ésima línea,

$l_i$  longitud de la i-ésima línea.

**Observación:** las sumatorias comprenden a la totalidad de las líneas consideradas.

- Transformadores:

$$D_{gt} [\%] = \left( 1 - \frac{\sum_i t_i \times S_i}{8760 \times \sum_i S_i} \right) \times 100$$

siendo:

$D_{gt}$  disponibilidad global de transformadores,

$t_i$  horas de indisponibilidad del i-ésimo transformador,

$S_i$  potencia aparente nominal del i-ésimo transformador.

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO N°: <b>PT/012</b>	REVISION N°: <b>0</b>	FECHA DE VIGENCIA: <b>04/09/97</b>	PAGINA N°: <b>12/19</b>

**Observación:** las sumatorias comprenden a la totalidad de los transformadores considerados.

- Puntos de conexión:

$$D_{pc}[\%] = \left( 1 - \frac{\sum_i t_i}{8760 \times N_{pc}} \right) \times 100$$

**siendo:**

- $D_{pc}$     disponibilidad global de los puntos de conexión,
- $t_i$       horas de indisponibilidad del punto de conexión i-ésimo,
- $N_{pc}$     número total de puntos de conexión.

- Equipos de compensación de reactivo:

$$D_{gx}[\%] = \left( 1 - \frac{\sum_i t_i \times S_i}{8760 \times \sum_i S_i} \right) \times 100$$

**siendo:**

- $D_{gx}$     disponibilidad global de equipos de compensación de reactivo,
- $t_i$       horas de indisponibilidad del i-ésimo equipo,
- $S_i$       potencia reactiva nominal del i-ésimo equipo.

**Observación:** las sumatorias comprenden a la totalidad de los equipos considerados.

- Tasa de falla de líneas :

$$\lambda = c/100 \text{ km-año}$$

$c$  : Nro de salidas forzadas autorizadas y no autorizadas anuales

En caso de disponer de líneas de distintos niveles de tensión se indicará la tasa de falla del conjunto, pudiendo hacer además una distinción por nivel de tensión. En caso de existir transportistas independientes en su ámbito de concesión la salida forzada de líneas de los mismos deben estar incluidos en el total arriba mencionado.

**Potencia cortada:** es el valor de la demanda previa al momento en que se produce la salida forzada de uno o más circuitos del sistema de transporte y que deja de suministrarse por efecto de las mismas.

<b>GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL</b>			
PROCEDIMIENTO TECNICO N°: <b>PT/012</b>	REVISION N°: <b>0</b>	FECHA DE VIGENCIA: <b>04/09/97</b>	PAGINA N°: <b>13/19</b>

**Energía no suministrada:** es la energía no suministrada a los usuarios del sistema de transporte por salidas forzadas de circuitos del mismo. En ausencia de mejores datos, podrá estimarse a partir de mediciones de transferencias en los puntos de vinculación, como la demanda media prevista que dejó de alimentarse durante el tiempo de duración de la interrupción.

**Falta:** Es todo incidente caracterizado por la pérdida de la aislación media del componente o del sistema de potencia, estando normalmente asociada a una condición de cortocircuito.

**Disturbio mayor:** es un evento que ocurre en el sistema de transporte y que origina un corte de suministro de energía a los usuarios, que excede un valor equivalente a la energía resultante de considerar la potencia demandada de pico anual del Sistema que involucra la red del transportista, durante un minuto. La potencia de pico anual es la demanda máxima anual de media hora de duración.

### e.1 Presentación

Toda la Información a presentar sobre indisponibilidades por salidas forzadas o por salidas programadas y sobre coeficientes de disponibilidad, se entregará en forma impresa y en medio magnético.

Para éste último caso la forma de presentación se hará en una base de datos Fox o en una planilla de cálculo Excel, y cuya estructura es la siguiente :

Líneas (global):

**Tabla I**

Tensión (Kv)	Long (Km)	Forzadas N.A.		Forzadas autorizadas		Programadas		Tasa de salida	Indice de	P cortada
	L	Nro sa	T(h)	Nro sal	T(h)	Nro sal	T(h)	N/100-año	D(%)	MW
									Dglin	

El transportista podrá calcular la tasa de salida forzadas por nivel de tensión si quisiera pero deberá indicar igualmente la tasa de salida forzada total del sistema.

Las salidas forzadas que involucren circuitos en paralelo se individualizarán además en forma separada, indicando el corredor fallado, y la tensión del mismo. Se individualizará la potencia cortada y la tasa de salida forzada del mismo. A los efectos del cálculo de la tasa de falla de circuitos dobles se considerarán su longitud como los kilómetros totales del corredor, en el cual las líneas van en paralelo.

Se presentará de la siguiente manera:

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO Nº: <b>PT/012</b>	REVISION Nº: <b>0</b>	FECHA DE VIGENCIA: <b>04/09/97</b>	PAGINA Nº: <b>14/19</b>

**Tabla 2**

Corredor fallado	E.T. Origen	E.T. Destino	Tensión	Long.	Salidas forzadas		Sal forzadas	P cortada
			kV	Km	Nro	T(Hs)	Nsf/100km-año	MW

Causas de salidas forzadas de líneas (global):

**Tabla 3**

Descripción	Ident. (*)	Cantidad de salidas		Energía no suministrada		Potencia cortada	
		N°	% de particip.	MWh	% de particip.	MW	% de particip.
Falla interna en el equipo de potencia	1						
tormenta eléctrica	2						
incendio de campos	3						
animales, plantaciones y otros objetos que afecten la aislación	4						
error humano/maniobra	5						
meteoro	6						
atentado	7						
Actuación incorrecta de los sistemas de protecciones y comunicaciones	8						
falla en barras	9						
actuación de protecciones en zona de respaldo remoto	10						
protección de sobretensión, subfrecuencia, sobrefrecuencia	11						
Sobrecarga	12						
oscilaciones de potencia	13						
actuación correcta de automatismos del SADI	14						
actuación incorrecta de automatismos del SADI	15						
desconocidas	16						
otras	17						
<b>Total</b>			<b>100 %</b>		<b>100 %</b>		<b>100 %</b>

(\*) La columna ident se completará con los números que se correspondan a la causa que dio origen a la falla

<b>GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL</b>			
PROCEDIMIENTO TECNICO N°: <b>PT/012</b>	REVISION N°: <b>0</b>	FECHA DE VIGENCIA: <b>04/09/97</b>	PAGINA N°: <b>15/19</b>

Para cada línea:

**Tabla 4**

Codigo Ident.	E.T. Origen	E.T. Destino	Tema	Tens	Long	Forzadas no Autorizadas		Forzadas autorizadas		Programadas		Indice de Disponib	Pcorte
Nombre o N°			N°	kV	Km	N° sal	T(h)	N° sal	T(h)	N° sal	T(h)		MW

El Transportista podrá agregar toda otra información que considere de interés, como por ejemplo las salidas forzadas de líneas individualizadas por fecha, causa de salida, potencia cortada. Esta información será incorporada únicamente en medio magnético.

En el caso de tratarse de circuitos dobles (líneas en paralelo) susceptibles de salir de servicio en forma simultánea, el transportista deberá distinguir dichas salidas individualizando los tramos fallados, fecha de falla, tiempo de interrupción del servicio por salida doble y la potencia cortada.

**Tabla 5**

Fecha	Corredor	E.T. Origen	E.T. Destino	Tensión	Ident	Tiempo reest serv	Pcorte
				KV		Hs	MW

Se clasificarán las faltas ocurridas en el Sistema de Transporte de acuerdo a las fases afectadas y por nivel de tensión. La clasificación se hará de la siguiente manera :

**Tabla 6**

Tensión (KV)	Cantidad						Totales
	Faltas Permanentes				Faltas Transitorias		
	Monofásica a Tierra	Bifásica	Bifásica a Tierra	Trifásica	Monofásica c/recierre exitoso	Trifásica c/ recierre exitoso(1)	
	A	B	C	D	E	F	A+B+C+D+E+F

(1) si existiese.

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO N°: <b>PT/012</b>	REVISION N°: <b>0</b>	FECHA DE VIGENCIA: <b>04/09/97</b>	PAGINA N°: <b>16/19</b>

Equipos de compensación: Se diferenciarán los equipos de compensación en serie y paralelo. (global)

**Tabla 7**

Identific.	Cantidad de equipos	Forzadas N.A.		Forzadas autorizadas		Programadas		Potencia total	Índice de Disponibil. Global
		Nro sal	T(h)	Nro sal	T(h)	Nro sal	T(h)	MVA	Dgx
Serie									
Paralelo									

Puntos de conexión (por estación):

**Tabla 8**

Estación	Cantidad de puntos de conexión	Forzadas N.A.		Forzadas autorizadas		Programadas		Potencia cortada	Índice de Disponibil. Global
		Nro sal	T(h)	Nro sal	T(h)	Nro sal	T(h)	MW	Dpc (%)

Para cada transformador:

**Tabla 9**

Identificación Transformador	Estación	Potencia (MVA)	Forzadas N.A.		Forzadas autorizadas		Programadas		Índice de Disponibilida	Potencia cortada
			Nro sal	T(h)	Nro sal	T(h)	Nro sal	T(h)		MW
Salida por falla propia				A		B		C	$(8760-A-B-C) \cdot 100/8760$	
Sal por falla de prot de alim/transf.				D		E		F	$(8760-D-E-F) \cdot 100/8760$	
Total				A+D		B+E		C+F	$(8760-A-B-C-D-E-)$	

## e.2 Consecuencias de las indisponibilidades.

Se presentarán los siguientes indicadores técnicos:

### IT1 Energía no suministrada en “Minutos del Sistema”

Es la energía no suministrada, expresada como el número equivalente de minutos al año en que se cortó la potencia pico anual de demanda del sistema que involucra a la red del Transportista. Este indicador es una medida del nivel de servicio de la red de transmisión desde la óptica de los usuarios de la misma.

También se deberán indicar los valores de las dos cantidades que intervienen en su cálculo.

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO N°: <b>PT/012</b>	REVISION N°: <b>0</b>	FECHA DE VIGENCIA: <b>04/09/97</b>	PAGINA N°: <b>17/19</b>

**IT2 Número de disturbios mayores originados en la red de transmisión**

Es el número de disturbios mayores causados por salidas forzadas en la red de transmisión. Constituye un indicador para el diseño de los sistemas de transmisión o para detectar deficiencias de operación. Se individualizarán cuales han sido los disturbios mayores que se han producido en el año, indicando las fechas de los mismos, circuitos afectados y la potencia cortada.

**e.3 Forma de onda de la tensión.**

Identificar los puntos críticos del Sistema donde la forma de onda de la tensión se encuentre fuera de los límites recomendados por la Norma IEEE Std 519.

**e.4 Niveles de tensión.**

Nodos con niveles de tensión fuera de los valores permitidos y valores límites alcanzados.

**Tabla 10**

Tensión (kV)	Estación	Desviación Maxima (%)	Desviación Media (%)	Tiempo total	
				(Hs.)	(%)

**f) Conclusiones de la presente Guía**

En las conclusiones se deberá hacer referencia al comportamiento del sistema actual y futuro, destacando las restricciones más significativas y las posibles soluciones, teniendo en cuenta las incorporaciones previstas y/o sugeridas de equipos.

GUÍAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION Y POR DISTRIBUCION TRONCAL			
PROCEDIMIENTO TECNICO Nº: <b>PT/012</b>	REVISION Nº: <b>0</b>	FECHA DE VIGENCIA: <b>04/09/97</b>	PAGINA Nº: <b>18/19</b>

## 5.- PROCESO DE EJECUCION Y PUBLICACION DE LAS GUIAS DE REFERENCIA

A efectos de cumplir con los plazos estipulados en el punto 2.3 del Anexo 20 de Los Procedimientos se deberán respetar los siguientes plazos y programa de ejecución:

Plazo	Compromiso y entidad responsable	Fecha
1	Fecha de cierre del suministro de los datos indicados en el punto 3 del Procedimiento Técnico	31-03
2	Los Transportistas presentan al OED los casos base de flujos de carga establecidos en el punto 4 c.1 del Procedimiento Técnico	15-05
3	El OED informa al transportista sus comentarios a las presentaciones previstas en el plazo 2.	15-06
4	El Transportista presenta al OED el borrador de la Guía de Referencia completa.	15-08
5	El OED informa al transportista sus comentarios a las presentaciones previstas en el plazo 4.	29-09
6	El Transportista presenta una revisión del borrador de la Guía de Referencia acorde a los comentarios y requerimientos del OED,	29-10
7	El OED emite el informe definitivo con los comentarios y aprobaciones de los límites y estadísticas de desempeño del Sistema de Transporte respectivo	30-11
8	El Transportista, una vez recepcionado dicho informe deberá publicar la Guía de Referencia con las observaciones del OED y presentar la misma al ENRE.	30-12