


FICHA DE NORMALIZACIÓN		22	
TRANSNET S.A.			
<b>Indicación</b>	Sistemas de seguridad en subestaciones de poder		
<b>Solicita</b>	Héctor R. Guíñez Mora	<b>Norma o Especificación aplicable a:</b>	
<b>Área</b>	Proyecto de Subestaciones	<b>Líneas de Transmisión</b>	
<b>Establecimiento</b>	Oficina Central	<b>Subestaciones de Poder</b>	X
<b>Fecha</b>	03/10/2013	<b>Equipos y Materiales</b>	
<b>Croquis, Plano y/o Memoria de Cálculo o Explicativa</b>	NO		
		<b>Nº de hojas (incl. ficha)</b>	10
<b>Norma o Criterio que reemplaza</b>	Ficha N°9	 <b>Firma Solicitante</b>	
<b>Norma en que se basa la propuesta</b>	IEC_60335-2-76_2002 Ficha Numero 15 Normativa SEC.		

Breve descripción de la Norma Propuesta
<p>La propuesta busca estandarizar la implementación del cerco eléctrico abordando las consideraciones de diseño y operación para ser implementados en SS/EE de Transnet.</p> <p>Esta ficha por lo tanto reemplaza la Ficha de Normalización 9 y complementa la Ficha de normalización 15 definiendo aspectos constructivos de instalación y operacionales para los cercos eléctricos.</p>

<b>Administrador o Jefe de Área</b>		
 Firma	<b>Nombre</b>	Jorge Latife Anich
	<b>Fecha recepción</b>	17-09-2013
	<b>Fecha aprobación</b>	
<b>Observaciones:</b>		
Para uso sólo fuera de la SGI	<b>Despachar a Santiago</b>	Si

	<b>Nombre</b>	Rafael Guzmán Alonso.
	<b>Aprobación/rechazo</b>	
Firma Subgerente Ingeniería/ Jefe de Área	<b>Fecha</b>	

<b>Momento de Aplicación</b>	Inmediata	<b>Distribución:</b>	
<b>Observaciones:</b>		<b>Gerencia de Ingeniería y Operaciones</b>	X
-		<b>Jefatura Sistemas</b>	X
- APLICA EN FORMA INMEDIATA A NUEVAS INSTALACIONES DE CERCO ELÉCTRICO		<b>Proyectistas de Control</b>	X
		<b>Proyectistas Civiles</b>	X
		<b>Inspectores de Control</b>	X
		<b>Inspectores Civiles</b>	X

## 1. ALCANCE

En los siguientes puntos se abordarán los temas asociados a los proyectos de Cercos Eléctricos desde el punto de vista de consideraciones de diseño y operación para ser implementados en SS/EE de Transnet.

Este trabajo complementa la Ficha de Normalización N° 15, en la cual se concluye que la alternativa más recomendable como sistema de seguridad en subestaciones de poder, es el cerco eléctrico, dado que es más seguro y disuasivo que los sensores con haces infrarrojos.

De acuerdo a lo indicado en la Ficha de Normalización N° 15, "Sistemas de seguridad en subestaciones de poder", de marzo de 2013, se establece que los proyectos nuevos deben considerar el cerco eléctrico como sistema de seguridad. Esta disposición no es retroactiva.

Casos particulares podrán ser evaluados y considerados si las disposiciones de esta ficha de normalización no son aplicables al afectar condiciones de seguridad y/u operación.

## 2. DEFINICION

Se entiende como cerco eléctrico a barreras perimetrales electrificadas de acuerdo a normas internacionales y nacionales. Persiguen evitar el ingreso furtivo al interior de un perímetro a través de la disuasión generada por una descarga de alto voltaje y baja corriente, toda vez que un intruso entre en contacto con sus líneas energizadas, constituyéndose de esta manera una triple barrera tanto física, psicológica y eléctrica.

## 3. CONSIDERACIÓN GENERAL

- 3.1** En el diseño de los cercos eléctricos se debe tener en cuenta el cumplimiento de la normativa SEC vigente. En términos prácticos, se recomienda contratar el servicio de suministro e instalación del cerco eléctrico al proveedor, condicionando la recepción final contra aprobación del proyecto por parte de la SEC.

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 2 de 10

#### 4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Tanto los equipos como los materiales, deberán cumplir o superar las siguientes especificaciones:

##### 4.1 Energizador:

- Certificado por organismo acreditado por la SEC (Inger o Lenor)
- El Energizador y sus componentes deberán estar garantizados para una vida útil de al menos 5 años.
- Teclado de comando
- Habilitado para entregar estados o señales (alarma, apertura portón, encendido, apagado, etc.) a sistemas de comunicación y control diversos (RTU, SCADA)
- 2 x Balizas estroboscópicas grandes
- Sirena para el gabinete del Energizador y sirena para la Caseta de Comando (Opcional en caso que no exista dicho ítem en la SE)
- Protegido por gabinete metálico IP 65, con aldaba para candado.
- Debe poseer la capacidad de monitorear todas sus líneas, tanto positivas como negativas, de tal manera de acusar el corte de cualquiera de ellas
- Deberá permitir la opción de enclavamiento de la energización del cerco vía llave directamente o candado

##### 4.2 Líneas:

- Alambre Duro Triple Galvanizado
- Diámetro no inferior a 2,3 mm
- Uniones sólo en los puntos de Energización

##### 4.3 Postes (especificaciones mínimas)

- Metálicos
- Poste de paso, grosor mínimo de 1,5 mm
- Postes de anclaje, grosor mínimo de 2,0 mm
- Protección anticorrosiva, a especificar por el proveedor dando preferencia a elementos galvanizados o con esquemas de pintura epóxica.

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 3 de 10

**4.4** Aisladores De tensión:

- PVC de alto impacto
- Resistencia a tracción mínima de 150 kg.
- Diseño alargado y paredes amplias para evitar arcos eléctricos
- Filtro UV

**4.5** Aisladores De paso:

- PVC de alto impacto
- Filtro UV
- Con corta gotas

**4.6** Cable de Energización:

- Con aislación y chaqueta protectora (puede ser enterrado directamente, pero se recomienda dentro de tubería PVC o polietileno)
- Adecuada para energizadores de al menos 4 Joule de potencia.
- Protección UV

**4.7** Ganchos para tensado:

- Ganchos "J" galvanizados, no se utilizarán resortes.

**4.8** Detector de Apertura:

- Detector magnético de apertura, blindado extra fuerte para portón de acceso

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 4 de 10

**5. ASPECTOS INSTALACIÓN**

- 5.1** Se debe evitar cualquier riesgo de contacto casual entre un observador con las líneas energizadas.
- 5.2** El cerco eléctrico se instalará por norma general adosado a los cierros perimetrales. Los cierros perimetrales son mayoritariamente de placas tipo bulldog y en menor cantidad, de mallas tipo acmafor u otro material (Ver Anexo Fotográfico).
- 5.3** Las líneas irán por la parte interior del cierre perimetral y de manera vertical, de preferencia sin angulaciones de ningún tipo y en ningún lugar.
- 5.4** La primera línea inferior deberá ir a 10-15 cms. del suelo y la última superior a 50 cms por sobre el cierre perimetral.
- 5.5** Para cierres perimetrales de altura de 2,0 mts, la cantidad mínima de líneas será de 16.
- 5.6** La distancia entre líneas no deberá superar los 13 cms.
- 5.7** Por cada 50 cms de altura adicionales a los 2,0 mts del cierre perimetral, se agregarán 2 líneas también adicionales.
- 5.8** En zona de portones y puertas se dispondrá sólo en la zona superior y se moverá junto los elementos de entrada.
- 5.9** Los postes que sostienen las líneas energizadas, deben ser instalados de manera sólida cada dos divisiones verticales de los cierros de placa o cada dos postes de cierre acmafor o una distancia no superior a 5 metros.
- 5.10** En el caso de cierre perimetral de placa, se podrá usar una fijación mediante soldadura entre el poste y “espárragos” insertados previamente en el pilar.
- 5.11** En el caso de cierre perimetral de malla tipo acmafor, se podrá soldar el poste sobre el pilar de la malla. Se deberá pulir la soldadura y repintarla con galvanizado en frío para proteger la malla si ésta fuera galvanizada.
- 5.12** Todos los postes deberán ser sellados o con tapa plástica en sus extremos para evitar el ingreso de humedad.

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 5 de 10

- 5.13** Cuando el cerco eléctrico vaya detrás de un cierre perimetral de malla acmafor, las líneas energizadas deberán situarse entre 10 a 20 cms detrás de la malla.
- 5.14** Cuando el terreno de la instalación sea muy grande en comparación con el sector ocupado por los equipos se podrá considerar el cerco eléctrico alrededor de los patios de los equipos y alejado del muro perimetral.
- 5.15** El portón de acceso principal al recinto deberá incorporar un detector que permita acusar su apertura no autorizada.
- 5.16** Sobre el portón de acceso principal al recinto deberá incorporar doble baliza indicando que el cerco está energizado y con acción intensificada en caso de activación de alarma.
- 5.17** La alarma que genere el cerco eléctrico deberá ser acústica (sirena de gabinete y sirena de caseta de comando) y luminosa (balizas).
- 5.18** Cada 10 mts deberá ir un cartel que advierta sobre la existencia de un cerco eléctrico. Este cartel, o placa de advertencia, deberá tener igual texto tanto por el reverso como en el anverso.
- 5.19** Los cierres perimetrales, deben respetar lo siguiente:
- No tener voladizos, concertinas, alambre de púas ni cualquier tipo de puntas en una posición que ponga en riesgo que una persona quede en contacto permanente con las líneas energizadas.
  - Sin perjuicio del punto anterior, en las nuevas instalaciones proyectadas se dispondrá antiescalamiento Tipo C hacia el exterior del recinto (Ver Figura 1 en Anexo Fotográfico).
  - No tener elementos que obstaculicen la instalación de los postes del cerco eléctrico.
  - Idealmente, con un sobre cimiento que impida la excavación por debajo del cierre perimetral.
- 5.20** En las instalaciones que posean muro perimetral existente, el cerco eléctrico se adaptará a las condiciones de terreno, y si esto no fuera posible, se podrá disponer el cerco eléctrico separado 1,5 m desde el muro perimetral.

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 6 de 10

## 6. PROGRAMACIÓN

**6.1** Los equipos Energizadores deberán entregar los siguientes estados para poder ser monitoreados por el sistema Scada:

- Alarma Operación del Cercos Eléctricos (Se deberá considerar un ajuste de sensibilidad que permita discernir si el contacto fue provocado por un animal pequeño o una persona).
- Alarma Apertura de Portón (el tiempo de activación será configurable, sin embargo este debería estar preajustado en 2 minutos.)
- Corte / Restauración energía 220 [V]
- Corte de Línea
- Estado del Cercos Eléctricos : Energizado / Desenergizado

**6.2** En caso de activarse la alarma el sistema:

- Se dará orden de encender las luces de patio por 2 horas, para ello el selector del TDCA se deberá encontrar en posición remota), esta lógica se implementará a través de la RTU de la SE.
- Se activará la sirena del gabinete y la sirena de la caseta de comando por 30 segundos.
- Se emitirá un mensaje radial, esta función se implementará a través de una tarjeta Electrónica para el control del PTT a través de una entrada auxiliar a la consola de radio de la SE, configurada para emitir un mensaje radial a los receptores preestablecidos, ante activación de la alarma de operación del cercos eléctrico.
- Se repetirá el ciclo (salvo encender las luces que ya están encendidas) por una segunda y última vez después de 5 minutos.
- Existirá un botón de reconocimiento de la alarma en el panel del Energizador, con lo cual se podrá silenciar la sirena y acortar el ciclo de alarmas.
- Al desarmar el sistema de alarmas se produce la desenergización de las líneas del cercos eléctrico.

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 7 de 10

## 7. OPERACIÓN

En este punto se considera el protocolo de acceso a las subestaciones (ISE) y consideraciones de seguridad para la operación del Cercos Eléctricos

- 7.1 Actualmente el sistema ISE de control y registro de ingreso / retiro a las SS/EE de Poder está asignado al COT a través del procedimiento existente para tal efecto.
- 7.2 Para todas las actividades programadas por TRANSNET o por terceros, sin distinción, quien requiera ingresar a una S/E de Poder deberá hacerlo haciendo uso de las copias de llaves de la S/E correspondiente.
- 7.3 Cuando existan actividades planificadas en las SS/EE tales como maniobras, inspecciones periódicas, lectura de medidores u otras actividades programadas, así como alguna situación de fuerza mayor que amerite el ingreso a la subestación, tales como accidentes que afecten a personas, animales o propiedad. El personal designado o disponible para la realización de dichas actividades deberá acceder a la Subestación haciendo uso de sus propio set de llaves del portón de la Subestación la cual debe ser la misma del Cercos Eléctricos (Uso de Candado Maestro), esto con el objeto de deshabilitar el monitoreo de alarma por la apertura del portón en el panel del Energizador, manteniendo la aplicación del protocolo ISE para su registro e identificación. Al desarmar el sistema de alarmas se produce la desenergización de las líneas del cerco eléctrico.
- 7.4 Una vez hecho el ingreso y desenergizadas las líneas del cerco eléctrico, se deberá dejar un cartel en el gabinete por parte de los operarios con la leyenda **NO CONECTAR: PERSONAL AL INTERIOR** y el enclavamiento mecánico para no permitir la energización, vía llave directamente o candado, este enclavamiento deberá ser levantado toda vez que se hayan realizado los trabajos o se haya abordado en forma satisfactoria la contingencia, verificando en todo el perímetro del Cercos Eléctricos, que no existan interferencias previo a energizar y normalizar el sistema.
- 7.5 Cabe mencionar que la activación y desactivación de la energización del Cercos Eléctricos se podrá hacer exclusivamente en el panel del Energizador, es decir y por seguridad, no se podrá realizar la activación y desactivación de la energización del Cercos Eléctricos en forma remota desde las oficinas del COT o la consola de operación de la subestación. Las señales SCADA monitoreadas por el COT corresponderán a las de los siguientes Estados del Cercos Eléctricos: Energizado / Desenergizado y Alarma de Operación del Cercos Eléctricos

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 8 de 10

**ANEXO FOTOGRÁFICO**



Figura 1.- Cercos Eléctricos en muro perimetral

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 9 de 10



Figura 2.- Cercos Eléctricos en Malla Tipo ACMAFOR

ARCHIVO	CÓDIGO	FECHA
		Oct 2013
		Página 10 de 10