

Lucero, Facundo Ezequiel

# Normalización de PAT en portones de subestaciones eléctricas

2020

*Instituto: Ingeniería y Agronomía*

*Carrera: Ingeniería en Electromecánica*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.  
Atribución – no comercial – sin obra derivada 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Lucero, F.E. (2020) *Normalización de PAT en portones de subestaciones eléctricas* [Informe de la Práctica Profesional Supervisada] Universidad Nacional Arturo Jauretche

Disponible en RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital UNAJ <https://biblioteca.unaj.edu.ar/rid-unaj-repositorio-institucional-digital-unaj>



**INSTITUTO DE INGENIERÍA Y AGRONOMÍA**

# **PRÁCTICAS PROFESIONALES SUPERVISADAS**

**ALUMNO: LUCERO FACUNDO EZEQUIEL**

**LEGAJO: 3284**

**CARRERA: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA**

**PROYECTO: NORMALIZACIÓN DE PAT EN PORTONES DE SUBESTACIONES  
ELÉCTRICAS**

**EMPRESA: EDENOR S.A**

**TUTOR EMPRESA: ING. OSCAR INGERTO**

**DOCENTE: ING. MARIO FLORES**

## ÍNDICE

<b>1 GENERALIDADES</b> .....	2
1.1 ALCANCE .....	2
1.2 OBJETIVOS .....	3
1.3 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS .....	3
<b>2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y REQUISITOS PARTICULARES</b> .....	4
2.1 PUESTA A TIERRA-DEFINICIONES Y COMPONENTES .....	4
2.1.1 Instalación de puesta a tierra .....	4
2.1.2 Conectar a tierra.....	4
2.1.3 Puesta a tierra .....	4
2.2 DEFINICIONES .....	4
2.3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....	5
2.3.1 Elementos de la RPT .....	5
2.3.2 Valor de Resistencia .....	5
2.3.3 Tensión de contacto/Tensión de paso .....	5
<b>3 CASO DE FALLA</b> .....	6
3.1 DISTRIBUCIÓN DE POTENCIALES .....	6
3.2 VALORES LÍMITES DE DISEÑO .....	8
3.3 VALOR LÍMITE PARA LA TENSIÓN DE PASO .....	8
3.3 VALOR LÍMITE PARA LA TENSIÓN DE CONTACTO .....	9
<b>4 ENSAYOS</b> .....	9
4.1 CONTINUIDAD .....	9
4.2 RESISTENCIA .....	9
4.3 MEDICIÓN DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO .....	10
<b>5 PROPUESTA DE NIVELACIÓN</b> .....	10
5.1 SUBESTACIONES ELÉCTRICAS ANALIZADAS.....	10
5.2 CONEXIÓN CASO III.....	13
5.3 CONEXIÓN CASO IV .....	19
<b>6 VALORIZACIÓN</b> .....	23
<b>7 CONCLUSIÓN</b> .....	27
<b>8 ANEXO</b> .....	28
8.1 PLANO PAT SSEE MASCHWITZ.....	28
8.2 PLANO PAT SSEE VICTORIA.....	28
8.3 PLANO PAT SSEE TALAR.....	28
8.4 PLANO PAT SSEE GÜEMES .....	29
8.5 INFORME DE DESEMPEÑO .....	29

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 ALCANCE

El presente trabajo se refiere a la normalización de las conexiones a tierra de portones existentes en Subestaciones de Energía Eléctrica, dominio de Edenor. Contará con las siguientes instancias: especificación técnica, relevamiento en campo, segmentación de la información y valorización.

Lo antes mencionado se realizará de acuerdo con el siguiente cronograma:

Tiempo [Horas]	Objetivos
10	Comprender la naturaleza de la problemática y procedimientos internos de la compañía.
30	Estudio de las normativas necesarias para desarrollar protocolo.
60	Análisis y desarrollo de las especificaciones técnicas requeridas para llevar a cabo una vinculación eléctrica correcta.
80	Relevamiento en campo y especificaciones de las características de cada estructura.
10	Gestionar información recaudada y determinar criticidad.
15	Evaluar plan de ejecución.
10	Agrupar información y redactar informe.

Este cronograma fue modificado debido a que se precisó mayor tiempo para relevar las subestaciones, indicadas más adelante, con el proveedor de Montajes & Mantenimiento Eléctrico en instancias de valorización.

Tiempo [Horas]	Objetivos
10	Comprender la naturaleza de la problemática y procedimientos internos de la compañía.
30	Estudio de las normativas necesarias para desarrollar protocolo.
60	Análisis y desarrollo de las especificaciones técnicas requeridas para llevar a cabo una vinculación eléctrica correcta.
80	Relevamiento en campo y especificaciones de las características de cada estructura.
20	Relevamiento con proveedor (valorización).
10	Gestionar información recaudada y determinar criticidad.
15	Evaluar plan de ejecución.
10	Agrupar información y redactar informe.

Relevado el universo de SSEE, se puede observar que un 52 % de los portones se encuentran referidos a tierra de forma correcta, un 20 % no se encuentran referidos a tierra, un 8 % se encuentran referidas a una de sus hojas, y un 20 % precisa de un reemplazo de malla (vinculación marco/hoja).

## 1.2 OBJETIVOS

Generar documentación técnica referida a la vinculación de estructuras metálicas en Subestaciones Eléctricas a partir de:

- 1 Relevar universo de 43 Subestaciones eléctricas.
- 2 Segmentar casos.
- 3 Analizar de forma óptima la conexión.
- 4 Elaborar propuesta.
- 5 Valorizar.

## 1.3 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

Para procedimientos de diseño y cálculo remitirse a:

- **ET N° 1.1.1 050- "Cálculo y Diseño del Sistema de Puesta a Tierra en Instalaciones AT"**

Para detalles constructivos no expresamente contemplados en esta especificación se deberá utilizar como referencia a la siguiente norma:

- **IEEE Std 80 (2000)- "IEE Guide for Safety in AC Substation Grounding"**

Adicionalmente, y siempre que no entre en contradicción con la norma anterior, se deberán utilizar como referencia las siguientes normas:

- **IRAM 2281 PARTE IV- "Puesta a tierra- Sistemas Eléctricos, Centrales, Subestaciones y Redes-código de práctica"**

Para procedimientos de medición de resistividad del terreno se deberán utilizar como referencia a las siguientes normas:

- **IEEE Std 81 (1983)- "Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System"**
- **IRAM 2281-2 "Puesta a Tierra de Sistemas Eléctricos- Guía de Mediciones de Magnitudes de Puesta a Tierra (Resistencia, Resistividad y Gradientes)"**

Para materiales, son de aplicación las siguientes especificaciones:

- **ET N° 1.1.0580- "Requerimientos generales para morsetería, conectores y accesorios para líneas áreas y subestaciones de AT"**
- **ET EE N° 495- "Requerimientos particulares para accesorios de PAT de conductores tendidos en subestaciones de AT"**

Para ensayos y protocolos remitirse a:

- **ET N° 1.1.0 001- “Requerimientos Generales para los Equipos y/o Materiales de Baja, Media y Alta Tensión- Condiciones Particulares”**

## 2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y REQUISITOS PARTICULARES

### 2.1 PUESTA A TIERRA-DEFINICIONES Y COMPONENTES

#### 2.1.1 Instalación de puesta a tierra

Conjunto de elementos, unidos eléctricamente a la masa de la tierra, con la finalidad de proteger personas, animales y bienes de los efectos dañinos en la corriente eléctrica, o de fijar un potencial de referencia o de conducir a tierra las corrientes de rayos u otras descargas eléctricas atmosféricas. Se compone de la totalidad de los electrodos, puentes (o placas) colectoras.

#### 2.1.2 Conectar a tierra

Vincular eléctricamente con la tierra conductora (suelo), mediante la instalación de puesta a tierra, un punto del circuito de servicio o una parte conductora no permanente a él.

#### 2.1.3 Puesta a tierra

Conjunto de todos los medios y disposiciones para conectar a tierra.

### 2.2 DEFINICIONES

Con el objetivo de simplificar la organización y la lectura de esta especificación, se establecen las definiciones siguientes. Cuando aparezcan más adelante en el resto del texto de la especificación, destacadas en mayúscula y negrita, habrá que remitirse a este apartado.

**PLANCHUELA:** Barra de cobre electrolítica de sección rectangular, con sección de 20x5mm. Deberá pintarse de color celeste.

**CABLE:** Cable de cobre duro, desnudo, según Norma IRAM 2004, de sección transversal 50 mm<sup>2</sup> (19 hilos).

**BULONERIA DE CONEXIÓN:** La combinación de materiales en contacto deberá ser, exclusivamente y sin excepción, la siguiente:

- Bulón de acero inoxidable.
- Arandelas planas de acero inoxidable.
- Arandela de presión de acero inoxidable.
- Tuerca de acero inoxidable.