.

INSTITUTO NACIONAL PARA SORDOS

OBJETO:

VALORACIÓN SISTEMA PUESTA A TIERRA

BOGOTA D.C. – DICIEMBRE 2021

MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA
COMISIÓN NACIONAL DE SERVICO CIVIL

1. OBJETO

Verificar los valores medidos de resistencia de puesta a tierra mediante la técnica de caída de potencial **(61.8%) y/o por el método de inducción (CLAMP – ON)**, cualquiera sea el caso según la topología de la locación a inspeccionar**,** esto con el fin de comparar los valores obtenidos de acuerdo con los valores normalizados admisibles dados por las normas **IEEE 80-2000** IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding, **IEEE 81** IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System **y el RETIE**. Todo encaminado a dar un diagnóstico adecuado sobre este sistema, permitiendo de esta forma garantizar la seguridad de las personas, la integridad de los equipos y la continuidad en la operación.

2. METODOLOGÍA

Inicialmente se revisó la información disponible obtenida en las locaciones acerca de la geometría y la distribución de las estructuras (Subestación, malla del SPT) dentro de la locación. Con base en este último se aplicó el método de tres electrodos que se basa en la filosofía de caída de potencial dada por la ley de OHM (V = I x R), que a continuación se ilustrará más claramente:

- I = Es la corriente inyectada por el equipo a través de los dos electrodos de corriente (C1 y C2),
- V = Es la caída de tensión medida por el equipo, producto del flujo de corriente inyectada a través de los dos electrodos de corriente.
- R = Es la resistencia de puesta a tierra obtenida y calculada por el equipo por medio de la relación entre la corriente inyectada por el equipo y la caída de tensión medida por este.
- El electrodo de corriente C1 y P1 de tensión se conectan a la referencia, en este caso la malla de puesta a tierra a probar.
- El electrodo de corriente C2 se conecta en trayectoria de una línea recta bastante alejado (20 a 30 m) de la malla y los electrodos de referencia, es decir en este orden de ideas la corriente fluiría por la tierra a través de los dos electrodos de corriente C1 y C2.
- El electrodo de tensión o potencial P2 se entierra aproximadamente al 62% de la distancia entre los electrodos C1 y C2, de este modo el electrodo de potencial o tensión P2 se debe mover hacia el origen o referencia posterior a cada medición, esto con el fin de tener varios puntos de medida para así poder crear un gráfico que describa claramente la tendencia de los valores de resistencia de puesta a tierra obtenidos.

3. EQUIPO UTILIZADO

- **TELUROMETRO DIGITAL DE TIERRAS MARCA METREL MODELO MI-2088,** Rango de 0 a 20 kv y resolución de 0.01 Capacidad para efectuar mediciones por métodos de cuatro, tres y dos electrodos, y por método de inducción, Pc Software de análisis earthlink resistencia de tierra, por método de 2 picas, en combinación con una o dos pinzas, o sin picas, Mediante dos pinzas. Resistividad del terreno (4 picas). Resistencia de aislamiento, hasta 30 GW con tensiones de prueba entre 50 y 1000 V cc, seleccionables en pasos de 10 V. Continuidad de los conductores de protección, con corriente de prueba superior a 200 mA e inversión automática de polaridad. Continuidad en prueba continua para pruebas rápidas de continuidad en aplicaciones variadas, corriente de prueba inferior a 7 mA. Medida de tensión AC/DC de 0 a 600 V. Medida de corriente (rms) de 0 a 200 A (con pinzas opcionales KMA 1018/1019). Comprobación de dispositivos de protección contra sobre tensiones mediante varistor.
- Fabricado según normas EN 61557, EN 61010-1, EN 50081-1, EN 50081-1, VDE 0100, VDE 0413, BS 7671, CEI 64.8 y HD 384.

4. RESULTADO DE LAS MEDICIONES

- Resultados satisfactorios el sistema a tierra por debajo de lo exigido la sección 15.4 del RETIE. La lectura obtenida en las mediciones arrojo un valor de 0,08Ω.

- Se midió la equipontencialidad entre el sistema a tierra y el sistema protección contra descarga atmosférica, y se encontró UN VALOR DE 0,4Ω.

PROTOCOLOS MEDICIONES DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA (ANEXO 1)

5. CONCLUSIONES

Es de tener en cuenta que un sistema de puesta a tierra debe garantizar la seguridad de personas y bienes. Estadísticamente se ha comprobado que muchas de las averías de equipos y mal funcionamiento de los mismos (tarjetas electrónicas, pc´s, DPS´s, entre otros) se deben a sistemas de puesta a tierra en mal estado, o en algunos casos varios sistemas de puesta a tierra en la misma instalación que se encuentran aislados.

Realizadas las mediciones de resistencia de puesta a tierra en los distintos puntos del sistema como son:

1. Tablero de medidores
2. Tablero principal de distribución

La malla del sistema puesta a tierra (MSPT) del edificio indica una lectura en la medición de **0,08 ohm**, esto cumple con los requisitos generales de sistema puesta a tierra del **Artículo 15** del **RETIE**, cumpliendo con lo indicado en la **sección 15.4**: Tabla 15.4, adoptados de las normas técnicas **IEC 60364-4-442, ANSI/IEEE 80, NTC 2050 y NTC 4552**.

NOTA: Aunque la MSPT cumple con la norma exigida en RETIE, no se identificó una conexión eficaz de la MSPT del instituto con al Tablero Principal de Distribución del edificio en la subestación eléctrica. Por lo cual es necesario realizar la equipontecialidad entre los dos sistemas para el sistema de baja tensión y distribución principal del edificio.

La equipontecialidad de la MSPT y el sistema de protección contra rayos arrojo un valor de 0,4Ω, un valor aceptable, sin embargo, dicho valor de resistencia obedece a que los materiales utilizados en el sistema de apantallamiento es aluminio y la malla de tierra es de cobre, lo que ocasiona pares galvánicos entre los puntos de unión y consecuentes aumentos de resistencia.

Otra consideración a tomarse en cuenta es que los bajantes del sistema protección contra rayos, se encontraron en la trayectoria, que el mismo presenta desviaciones con cruces retos, lo cual es fundamentalmente prohibido en la **sección 16.3.2 Conductores bajantes**, **Articulo 16.3.2**.j, donde indica que, los conductores bajantes deben instalarse de manera rectilínea y vertical, siguiendo el camino más corto y directo a tierra. **Debe evitarse la formación de bucles** en el conductor bajante y de curvas de menos de 20 cm de radio. VER ANEXO 2

RECOMENDACIÓN

Realizar la corrección de los conductores bajantes del sistema contra rayos.

Realizar la conexión eficaz entre los sistemas puesta a tierra del edificio y los tableros principales de INSOR.

ANEXO N° 1, SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

PROTOCOLO MEDICIONES DE PUESTA A TIERRA

Sistema:	MALLA SPT PRINCIPAL	Mediciones efectuadas por:	Ing. Juan P Martínez
Ubicación:	CARRERA 89 No. 64C -30		

MEDICIÓN POR MÉTODO DE INDUCCIÓN (CLAMP ON)

Punto medido	Valores medidos			ARCHIVO FOTOGRAFICO
	C1-C2 (m)	C1-P2 (m)	Resistencia (Ω)	
Electrodo 1/ Sistema puesta a tierra	NA		0.08	
CONTINUIDAD DEL STP Y PROTECCION CONTRA RAYOS	N/A		0.4	

Comentarios: Los resultados de las mediciones de resistencia de puesta a tierra efectuadas, son aceptables **(0.08 Ω en promedio)** como quiera que se encuentran dentro de lo recomendado para el efecto en el capítulo 12 del Estándar IEEE 80-2000. **IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding y el RETIE** en la sección de sistemas de puesta a tierra. **Max 10 Ω.**

RESULTADO SATISFACTORIO.

Ejecuto		**Supervisó**		**Aprobó**	
Nombre	Yamir Gonzales	Nombre	Hernando Gómez	Nombre	
Firma		Firma		Firma	
Cargo	Téc. Electricista	Cargo	Ing. Electricista	Cargo	Supervisor contrato
Empresa	Sagac Ltda.	Empresa	Sagac Ltda.	Empresa	.

ANEXO N° 2, SISTEMA PROTECCION CONTRA RAYOS BAJANTES





Agradeciendo la atención prestada y sin otro particular nos suscribimos de la presente.

Copia CD Informe
Archivo Fotográfico

Cordialmente,

LUZ AURORA CASTAÑEDA OLARTE
REPRESENTANTE LEGAL (S)
Sagac Ltda.
Servicios Asociados En Ingeniería y Construcciones Ltda.
Teléfono: (57)+1 604 5476 Móvil 300 497 4662
Email: sagacltda@gmail.com

ING HERNANDO GOMEZ CASAS
COORDINADOR DE PROYECTOS
Sagac Ltda.
Servicios Asociados En Ingeniería y Construcciones Ltda.
Teléfono: (57)+1 604 5476 Móvil 300 497 4662
Email: sagacltda1@gmail.com

TEC YAMIR GONZALES PEÑA
Sagac Ltda.
Servicios Asociados En Ingeniería y Construcciones Ltda.
Teléfono: (57)+1 604 5476 Móvil 300 497 4662
Email: sagacltda1@gmail.com