

REPORTE TÉCNICO

INF-216

CLIENTE:

CRYSTAL

CONTRATO:

CW144629

GESTORES TÉCNICOS EPM

**HERIBERTO DE JESUS HINCAPIÉ LÓPEZ
YULI TATIANA HIGUITA GIRALDO**

**MANTENIMIENTO PREVENTIVO
A SUBESTACION Y TRANSFORMADOR**

MEDELLÍN

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO.....	4
2. UBICACIÓN.....	4
3. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES.....	5
4. PRELIMINARES.....	5
5. ACTIVIDADES REALIZADAS.....	5
6. EQUIPOS UTILIZADOS.....	6
7. PRUEBAS ELÉCTRICAS (MARCO TEÓRICO).....	6
7.1. Medición de la Resistencia de aislamiento.....	6
7.2. Medición de la Relación de transformación.....	7
7.3. Medición de la Resistencia de los devanados.....	7
7.4. Medición de la Resistencia de puesta a tierra.....	8
8. RESULTADOS DE PRUEBAS ELÉCTRICAS.....	9
8.1. TRANSFORMADOR 7853078.....	9
8.1.1. Medición de Resistencia de Aislamientos.....	9
8.1.2. Medición de Resistencia de la malla de puesta a tierra.....	12
8.1.3. Medición de Relación de Transformación.....	12
8.1.3. Medición de resistencia de devanados.....	13
9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE PRUEBAS ELÉCTRICAS:.....	15
9.1. Resistencia de aislamientos:.....	15
9.2. Relación de transformación:.....	15
9.3. Resistencia de devanados:.....	15
9.4. Resistencia de mallas de tierra:.....	16
10. GESTIÓN DE CALIDAD.....	16
11. GESTIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.....	16
12. GESTIÓN AMBIENTAL.....	16
13. REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	17
14. NOVEDADES PRESENTADAS DURANTE EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES.....	29
15. CONCLUSIONES.....	29



16. RECOMENDACIONES.....29



INFORME TÉCNICO

FECHA INFORME: 25/01/2022

CLIENTE: CRYSTAL - SEDE LA 30.

FECHA SERVICIO: 16/01/2022

1. OBJETIVO.

Presentar un informe general del trabajo de mantenimiento preventivo y resultados de pruebas eléctricas, realizados en la compañía **CRYSTAL - SEDE LA 30**, a la subestación eléctrica tipo exterior.

2. UBICACIÓN.

La instalación está ubicada en Calle 29 # 43 A - 47 – Medellín - Antioquia

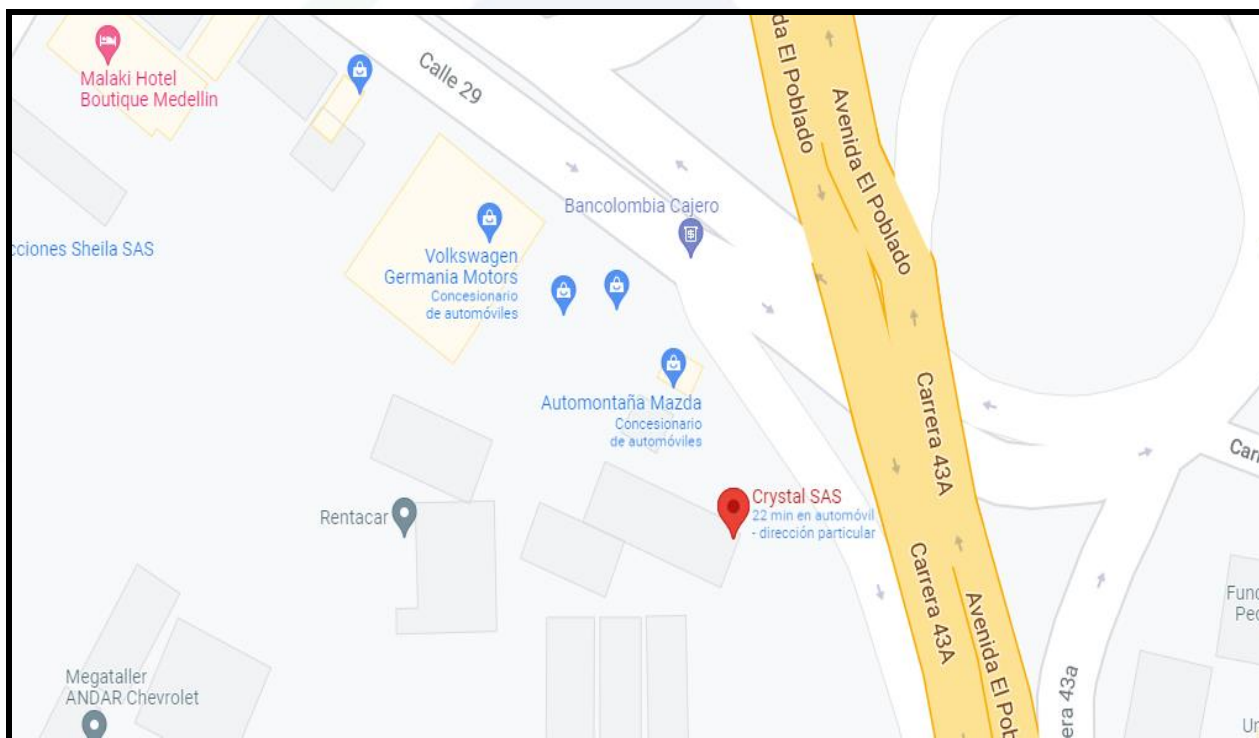


Figura 1. Localización de la compañía **CRYSTAL - SEDE LA 30**. en el municipio de Medellín, Antioquia
Fuente: Google Maps.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES

TRANSFORMADOR	TRANSFORMADOR #1
MARCA	SIERRA
SERIE	7853078
TIPO	Aceite
No. FASES	3
POTENCIA (KVA)	1000
VOLT PRIM (V)	44000
VOLT SEC (V)	13800
AÑO DE FABRICACIÓN	1998
GRUPO DE CONEXIÓN	DYn5
TIPO DE ACEITE	1690 Lts
PESO (KG)	5080 kg

Tabla 1. Características de los transformadores.

4. PRELIMINARES

El alcance del trabajo contratado consideraba la realización de limpieza, ajuste y pruebas eléctricas del transformador de la subestación eléctrica de la compañía **CRYSTAL - SEDE LA 30**

El trabajo se realizó el domingo 16/01/2022

Hora de inicio: 5:00 a.m.

Hora de finalización: 1:00 p.m.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS

- Gestión de ingreso y permisos de trabajo.
- Reunión de seguridad.
- Determinación de riesgos y medidas preventivas.
- Desenergización de cargas en subestación, actividad ejecutada por funcionarios de EPM.

- Aplicación de las 5 reglas de oro, para trabajo eléctrico seguro: Apertura del circuito (realizó EPM), bloqueo de accionamientos, verificación de ausencia de tensión, instalación de puestas a tierra y demarcación del sitio.
- Limpieza externa, ajuste lavado y mantenimiento preventivo a:
 - Pórtico.
 - Transformador.
 - Patio de subestación.
 - Celda de seccionador.

6. EQUIPOS UTILIZADOS

Para la realización de los trabajos se emplearon los siguientes equipos y herramientas:

- Medidor de resistencia de aislamiento (MEGABRAS MD10KVR).
- Medidor de relación de transformación (MEGABRAS TR8703).
- Medidor de resistencia de devanados. (MEGABRAS MPK256).
- Resistencia malla de puesta a tierra (METREL MI2088).
- Herramienta manual.
- Insumos para mantenimiento.

7. PRUEBAS ELÉCTRICAS (MARCO TEÓRICO)

7.1. Medición de la Resistencia de aislamiento

El conjunto de instalaciones y equipos eléctricos respeta unas características de aislamiento para permitir su funcionamiento con toda seguridad. Ya sea a nivel de los cables de conexión, de los dispositivos de seccionamiento y de protección o a nivel de los transformadores, motores y generadores, el aislamiento de los conductores eléctricos se lleva a cabo mediante materiales que presentan una fuerte resistencia eléctrica para limitar al máximo la circulación de corrientes fuera de los conductores. La calidad de estos aislamientos se ve alterada al cabo de los años por las exigencias a las que se someten los equipos. Esta alteración provoca una reducción de la resistividad eléctrica de los aislantes que a su vez da lugar a un aumento de las corrientes de fuga que pueden provocar incidentes cuya gravedad puede tener consecuencias serias tanto para la seguridad de personas y bienes como en los costos por paradas de producción en la industria. Aparte de las mediciones tomadas durante la puesta en funcionamiento de elementos nuevos o renovados, el control periódico del aislamiento de las instalaciones y equipos eléctricos permite evitar dichos accidentes mediante el mantenimiento preventivo. Éste permite detectar el envejecimiento y la degradación prematura de las características de aislamiento

antes de que alcancen un nivel suficiente para provocar los incidentes mencionados anteriormente.

La medición de la resistencia del aislamiento no es destructiva, se lleva a cabo aplicando una tensión continua y da un resultado expresado en $k\Omega$, $M\Omega$, $G\Omega$ incluso $T\Omega$. Esta resistencia expresa la calidad del aislamiento entre dos elementos conductores. Su naturaleza no destructiva (puesto que la energía es limitada) hace que esta prueba sea especialmente interesante para el seguimiento del envejecimiento de los aislantes durante el período de explotación de un equipo o de una instalación eléctrica.

7.2. Medición de la Relación de transformación

El objeto de este ensayo es el de determinar la relación de transformación para cada uno de los embobinados del transformador evaluando la relación entre el voltaje primario/secundario, que si cuentan con cambiador de derivaciones (taps) para modificar su relación de voltaje, la relación se basa en la comparación entre el voltaje nominal de referencia del devanado respectivo contra el voltaje de operación o porcentaje de voltaje nominal al que está referido. Adicionalmente se mide el desplazamiento angular geométrico que existe en cada una de las combinaciones, que depende del grupo de conexión del transformador intervenido. Permitiendo revelar circuitos abiertos, espiras en cortocircuito, defectos severos en los contactos del conmutador y/o posiciones incorrectas del mismo, terminales identificados incorrectamente, etc.

7.3. Medición de la Resistencia de los devanados

Resistencia del devanado siempre se define como la resistencia DC (la resistencia activa o real) de un arrollamiento en ohm (Ω). Esta prueba sirve para detectar espiras de los devanados en cortocircuito o en circuito abierto y posibles anomalías debidas a las variaciones de resistencia en los bobinados ocasionadas por conexiones y puentes abiertos o deteriorados; también se utiliza para determinar falsos contactos en el conmutador. Para transformadores sumergidos en aceite, la resistencia se refiere a condiciones estándar de 85°C utilizando un factor de corrección por temperatura. Las mediciones de resistencia de los devanados son de importancia fundamental para los siguientes propósitos:

- Proporcionar un valor base para establecer las pérdidas bajo carga del transformador.
- Cálculo de temperaturas en el devanado al final de una prueba de elevación de temperatura.
- Control de calidad durante el proceso de fabricación del transformador.
- Como base para la evaluación y análisis de posibles daños en sitio asociados con los devanados del transformador.

7.4. Medición de la Resistencia de puesta a tierra

La resistencia de tierras es la prueba realizada por medio del telurómetro para establecer la eficacia del sistema de seguridad de puesta a tierra, debido al hecho que se trata de un sistema diseñado para garantizar la seguridad es una prueba muy importante. La difusión del valor de resistencia es el parámetro más relevante para poner a prueba un sistema de suelo de calidad y la capacidad para llevar a cabo su función. Cumpliendo con lo establecido en el RETIE que indica que el valor para mallas de tierra en subestaciones ya sea de media, alta o extra alta tensión no debe exceder 10Ω según indica el artículo 15 numeral 15.4 tabla 15.



8. RESULTADOS DE PRUEBAS ELÉCTRICAS

8.1. TRANSFORMADOR 7853078

8.1.1. Medición de Resistencia de Aislamientos.

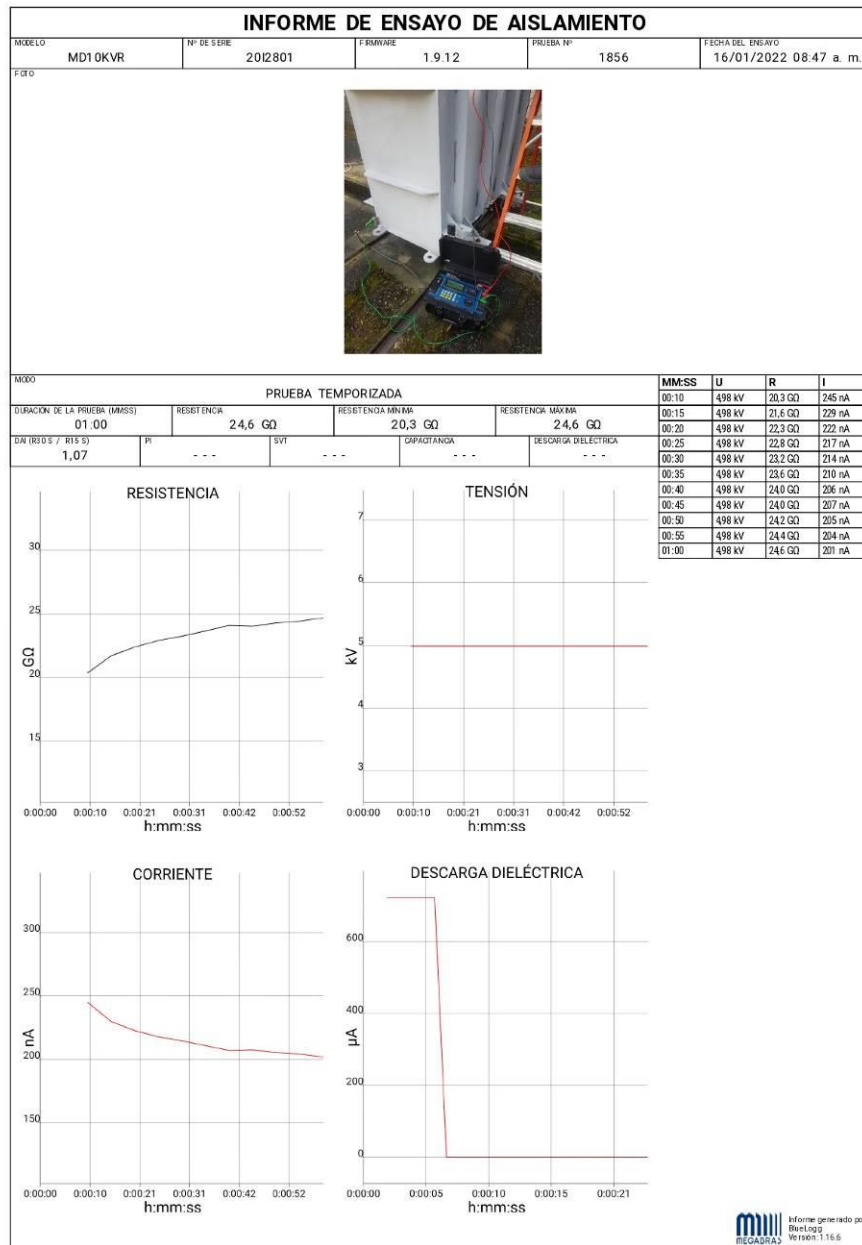


Figura 2. Prueba de aislamiento AT-BT.

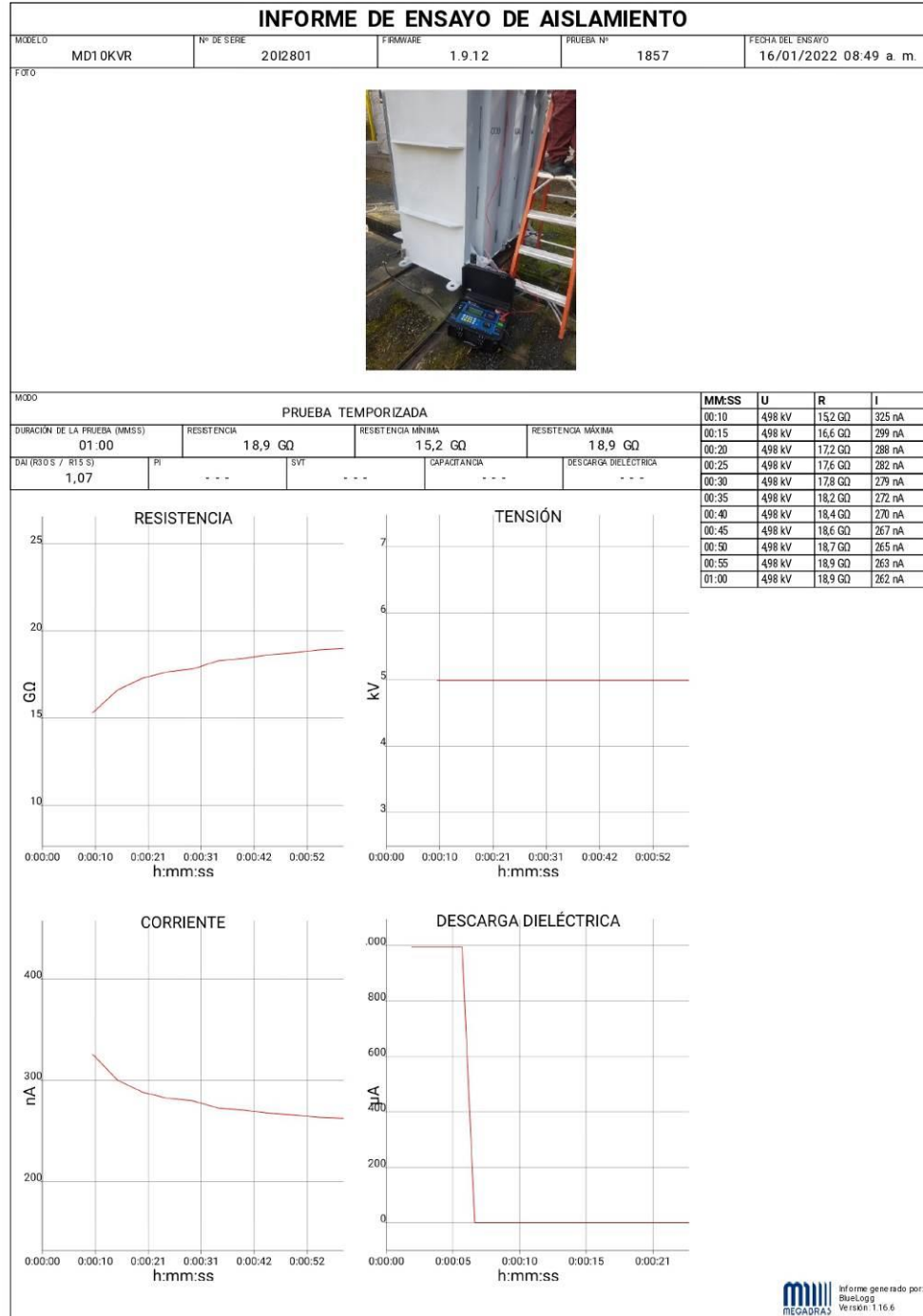


Figura 3. Prueba de aislamiento AT-GN.

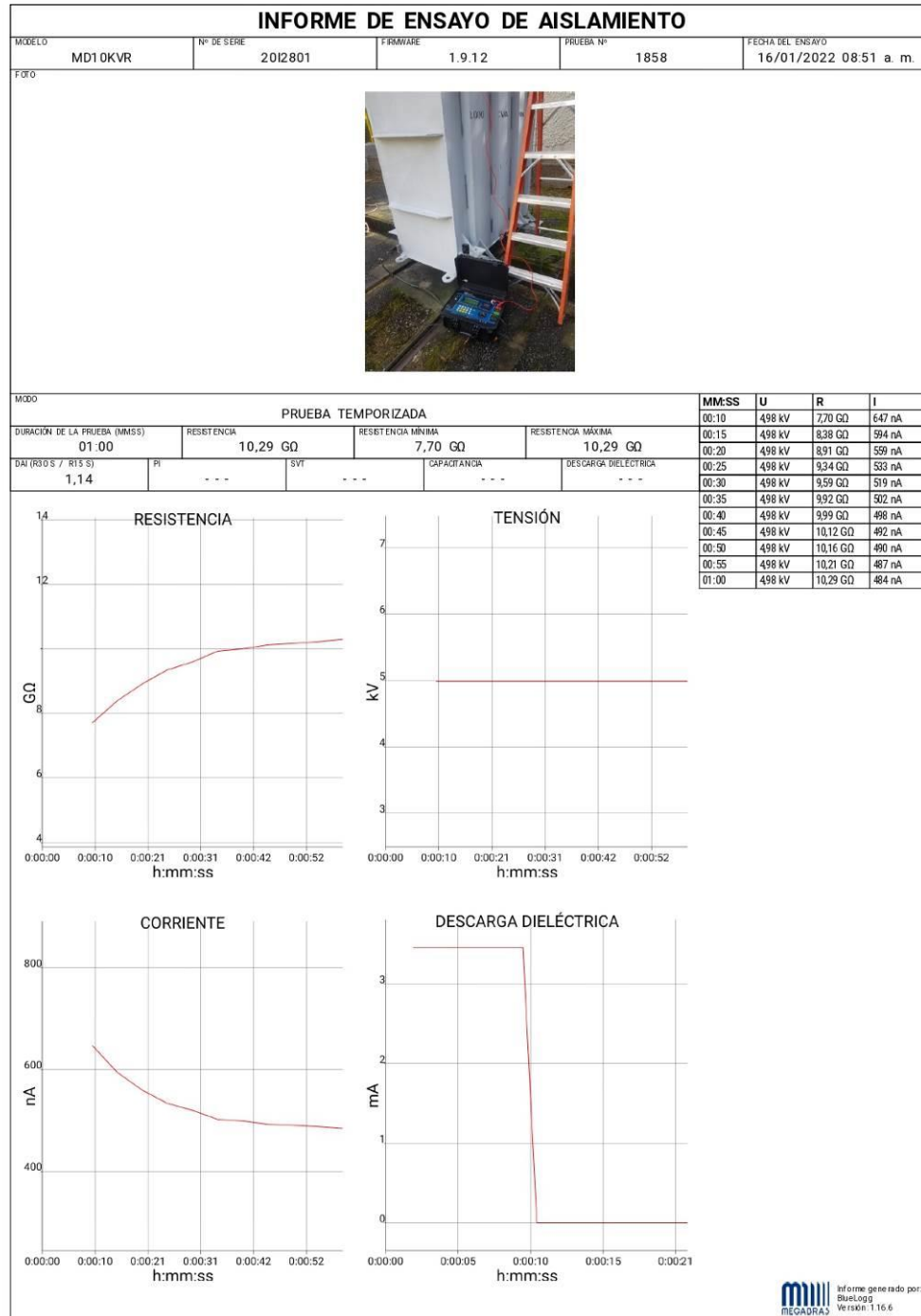


Figura 4. Prueba de aislamiento BT-GN.

PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTOS

TEMPERATURA DE PRUEBA: 27°C			
VOLTAJE (V)	5000	5000	5000
TIEMPO (MIN)	AT-BT (GΩ)	AT-GND (GΩ)	BT-GND (MΩ)
0,5	23,2	17,8	9,59
1	24,6	18,9	10,29

Tabla 2. Valores de resistencia de aislamiento referidos A 20 °C (Factor de corrección= 1,11).

8.1.2. Medición de Resistencia de la malla de puesta a tierra

PRUEBA DE RESISTENCIA DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA

VALOR MÁXIMO SEGÚN RETIE	VALOR MEDIDO	CUMPLE
<10 Ω	0,01 Ω	SI

Tabla 3. Valor de la malla de puesta a tierra.

8.1.3. Medición de Relación de Transformación

RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN

TAP	TENSIÓN (V)	GRUPO DE CONEXIÓN	ECUACIÓN	CALCULADAS			MEDIDAS		
				NOMINAL	MÁX	MÍN	U-V Pn-X	V-W Pn-Y	W-U Pn-Z
2	45100/13800	DYn5	$\frac{V_p}{V_s} \times \sqrt{3}$	5,65	5,69	5,63	5,66	5,66	5,66

Tabla 4. Valores medidos de relación de transformación.

8.1.3. Medición de resistencia de devanados.




INFORME DE ENSAYO																																																																																																																	
MODELO	MPK256		N° DE SERIE	20H2103																																																																																																													
LATITUD			NOMBRE DEL OBJETO																																																																																																														
6.226527		LONGITUD	-75 569511		Objeto 139																																																																																																												
ALTITUD			EXACTITUD DEL GPS																																																																																																														
1505 m			±48.0 m																																																																																																														
FOTO	MAPA																																																																																																																
																																																																																																																	
<table border="1"> <tr> <td>PRUEBA N°</td> <td colspan="2">3199</td> <td>FECHA</td> <td colspan="2">16/01/2022 08:37 a. m.</td> </tr> <tr> <td>mm:ss</td> <td>R</td> <td>I</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>01:46</td> <td>13,79 Ω</td> <td>1,02 mA</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>PRUEBA N°</td> <td colspan="2">3200</td> <td>FECHA</td> <td colspan="2">16/01/2022 08:40 a. m.</td> </tr> <tr> <td>mm:ss</td> <td>R</td> <td>I</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>00:50</td> <td>13,80 Ω</td> <td>1,02 mA</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>PRUEBA N°</td> <td colspan="2">3201</td> <td>FECHA</td> <td colspan="2">16/01/2022 08:41 a. m.</td> </tr> <tr> <td>mm:ss</td> <td>R</td> <td>I</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>00:40</td> <td>13,83 Ω</td> <td>1,07 mA</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>PRUEBA N°</td> <td colspan="2">3202</td> <td>FECHA</td> <td colspan="2">16/01/2022 08:42 a. m.</td> </tr> <tr> <td>mm:ss</td> <td>R</td> <td>I</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>00:33</td> <td>1,05 Ω</td> <td>1,02 mA</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>PRUEBA N°</td> <td colspan="2">3203</td> <td>FECHA</td> <td colspan="2">16/01/2022 08:43 a. m.</td> </tr> <tr> <td>mm:ss</td> <td>R</td> <td>I</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>00:34</td> <td>1,11 Ω</td> <td>1,07 mA</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>PRUEBA N°</td> <td colspan="2">3204</td> <td>FECHA</td> <td colspan="2">16/01/2022 08:44 a. m.</td> </tr> <tr> <td>mm:ss</td> <td>R</td> <td>I</td> <td colspan="3"></td> </tr> <tr> <td>00:31</td> <td>1,08 Ω</td> <td>1,02 mA</td> <td colspan="3"></td> </tr> </table>						PRUEBA N°	3199		FECHA	16/01/2022 08:37 a. m.		mm:ss	R	I				01:46	13,79 Ω	1,02 mA				PRUEBA N°	3200		FECHA	16/01/2022 08:40 a. m.		mm:ss	R	I				00:50	13,80 Ω	1,02 mA				PRUEBA N°	3201		FECHA	16/01/2022 08:41 a. m.		mm:ss	R	I				00:40	13,83 Ω	1,07 mA				PRUEBA N°	3202		FECHA	16/01/2022 08:42 a. m.		mm:ss	R	I				00:33	1,05 Ω	1,02 mA				PRUEBA N°	3203		FECHA	16/01/2022 08:43 a. m.		mm:ss	R	I				00:34	1,11 Ω	1,07 mA				PRUEBA N°	3204		FECHA	16/01/2022 08:44 a. m.		mm:ss	R	I				00:31	1,08 Ω	1,02 mA			
PRUEBA N°	3199		FECHA	16/01/2022 08:37 a. m.																																																																																																													
mm:ss	R	I																																																																																																															
01:46	13,79 Ω	1,02 mA																																																																																																															
PRUEBA N°	3200		FECHA	16/01/2022 08:40 a. m.																																																																																																													
mm:ss	R	I																																																																																																															
00:50	13,80 Ω	1,02 mA																																																																																																															
PRUEBA N°	3201		FECHA	16/01/2022 08:41 a. m.																																																																																																													
mm:ss	R	I																																																																																																															
00:40	13,83 Ω	1,07 mA																																																																																																															
PRUEBA N°	3202		FECHA	16/01/2022 08:42 a. m.																																																																																																													
mm:ss	R	I																																																																																																															
00:33	1,05 Ω	1,02 mA																																																																																																															
PRUEBA N°	3203		FECHA	16/01/2022 08:43 a. m.																																																																																																													
mm:ss	R	I																																																																																																															
00:34	1,11 Ω	1,07 mA																																																																																																															
PRUEBA N°	3204		FECHA	16/01/2022 08:44 a. m.																																																																																																													
mm:ss	R	I																																																																																																															
00:31	1,08 Ω	1,02 mA																																																																																																															
 Informe generado por: BlueLog Versión 1.16.6																																																																																																																	

Figura 5 Prueba de resistencia de devanados AT y BT.

RESISTENCIA DE DEVANADOS

	FASE		
TAP	U - V (Ω)	V - W (Ω)	U - W (Ω)
2	13,79	13,80	13,83
TAP	FASES BT		
N/A	X - Y (m Ω)	Y - Z (m Ω)	X - Z (m Ω)
	1,05	1,11	1,08

Tabla 5. Valores medidos de resistencia de devanados.



9. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE PRUEBAS ELÉCTRICAS:

9.1. Resistencia de aislamientos:

Los resultados obtenidos de la prueba de resistencia de aislamiento se encuentran dentro de los valores recomendados por la norma **IEEE Std C57.152-2013** y la guía técnica **NETA MST – 2015**. Estos resultados reflejan que el conjunto de aislamientos de los transformadores intervenidos, se encuentran en buenas condiciones, por tanto, se consideran aceptables para la puesta en operación.

Tipo de equipo	Resistencia de aislamiento del núcleo (MΩ)	Condición de aislamiento
Nuevo	>500	El fabricante debe ser consultado para valores inferiores a 500 MΩ para curso de acción
Servicio	>100	Normal
	de 10 a 100	Indicativo del deterioro de aislamiento
	<10	Necesita ser investigado

Tabla 6. Valores típicos de aislamiento del núcleo (tabla 9 del numeral 7.2.6.2 de la norma IEEE Std. C57.152-2013)

9.2. Relación de transformación:

Las diferencias porcentuales, entre valores reales y teóricos, se encontraron dentro del rango aceptable de tolerancias máximas y mínimas ($\pm 0,5\%$), estipuladas por la norma **NTC 471-2017**, para el transformador objeto del presente informe. Se verificó la polaridad de los devanados, confirmándose que, en todos los casos, hubo correspondencia con la marcación de los terminales.

9.3. Resistencia de devanados:

Para los transformadores bajo ensayo, el valor absoluto de la variación porcentual, en la medida de la resistencia del devanado de alta tensión, cumple realizando la comparación de la medida entre fases.

No se presentaron alteraciones en la medida de resistencia del devanado de baja tensión. Al igual que en el caso de alta tensión, la variación entre la medida de los puntos adyacentes es mínima (alrededor del 0,5%), lo cual refleja que el transformador probado presenta balance entre las tres fases del devanado.

9.4. Resistencia de mallas de tierra:

Los valores medidos en las pruebas de resistencia de tierras no presentaron alteraciones en la medida y cumple con el RETIE que para mallas de tierra en subestaciones ya sea de media, alta o extra alta tensión no debe exceder **10 Ω** como lo indica el **artículo 15 numeral 15.4 tabla 15.4**.

10. GESTIÓN DE CALIDAD

El grupo de trabajo aplicó las metodologías de trabajo y procedimientos establecidos por **ENETEL S.A.S** para garantizar la conformidad del servicio prestado, según el alcance programado.

Los recursos dispuestos para el trabajo fueron apropiados para las actividades a ejecutar. Los equipos de seguimiento y medición se encontraban con calibración vigente.

11. GESTIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

Durante la ejecución del trabajo, el personal de **ENETEL S.A.S** puso en práctica lo dispuesto en el programa de salud ocupacional, específicamente en lo referente a las prácticas de trabajo seguro, la prevención sistemática de accidentes de trabajo y enfermedades asociadas a la práctica laboral:

- **Reunión de seguridad:** Inspección previa al inicio del trabajo y determinación de medidas preventivas. Aplicación de cinco reglas de oro para trabajo eléctrico seguro.
- **Elementos de protección personal (EPP):** Uso de Casco dieléctrico, Gafas de seguridad (protección UV), Tapa-oidos, Tapabocas (desechables), Guantes, Botas dieléctricas.
- **Atención de emergencia:** Presencia de funcionario Gestor SIG (ENETEL S.A.S.), Vehículos disponibles para traslados, Camillas, Botiquines, Extintores.

12. GESTIÓN AMBIENTAL

Se tomaron medidas preventivas para el cuidado del medio ambiente, instalaciones, equipos y bienes propios y del contratante:

- Protección de pisos y áreas adyacentes.
- Recolección de basuras y limpieza del sitio de trabajo.
- Disposición final de desechos generados por el trabajo: basuras, implementos impregnados de material contaminante.
- Una vez terminado el mantenimiento, el sitio de trabajo se entregó aseado y en orden.

13. REGISTRO FOTOGRÁFICO

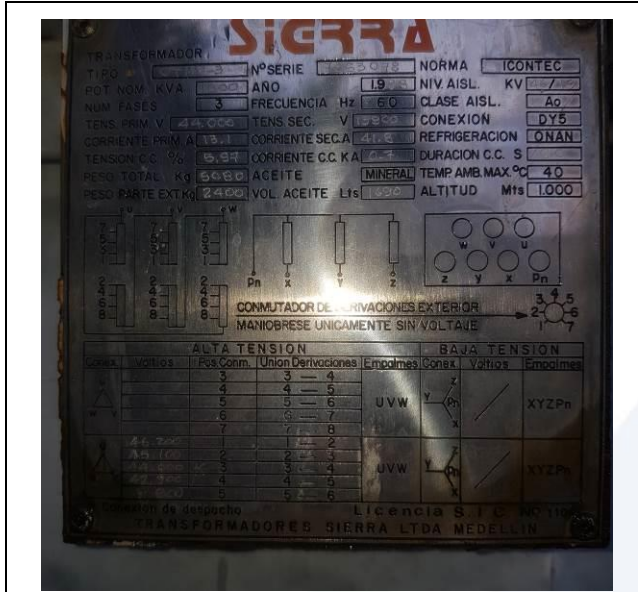


Fig. 6. Placa de transformador.



Fig. 7. Verificación de ausencia de tensión al transformador.



Fig. 8. Verificación de ausencia de tensión a transformador en subestación.



Fig. 9. Descarga de transformador a tierra.



Fig. 10. Descarga de transformador a tierra.



Fig. 11. Prueba de relación de transformación a transformador.



Fig. 12. Prueba de relación de transformación a transformador.

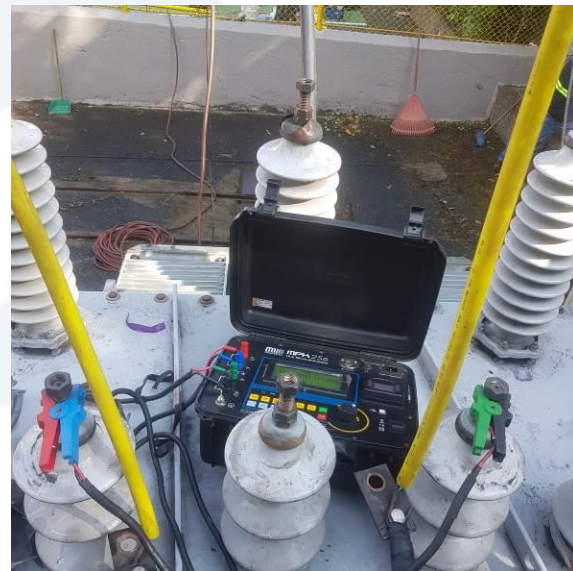


Fig. 13. Prueba de resistencia de devanados a transformador.



Fig. 14. Prueba de resistencia de aislamiento a transformador.



Fig. 15. Medición de resistencia de puesta a tierra.



Fig. 16. Desmalezada de subestación.

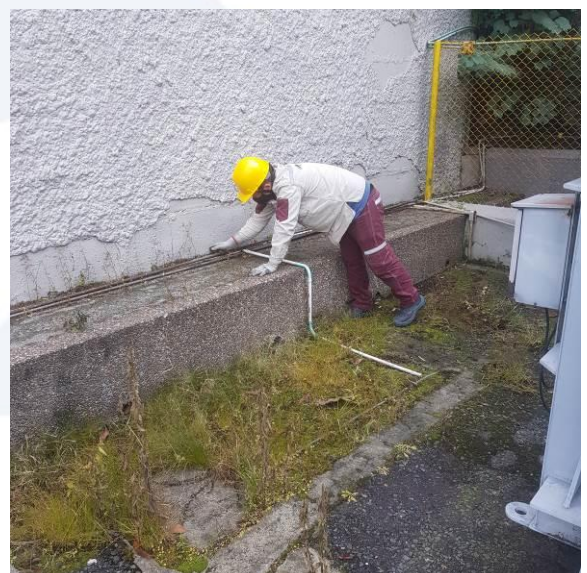


Fig. 17. Desmalezada y limpieza general de subestación.



Fig. 18. Desmalezada y limpieza general de subestación.



Fig. 19. Desmalezada y limpieza general de subestación.



Fig. 20. Cambio de Silica de transformador.



Fig. 21. Cambio de Silica de transformador.



Fig.22. Limpieza de pórtico en subestación.



Fig.23. Limpieza de pórtico en subestación.



Fig.24. Limpieza de pórtico en subestación.



Fig.25. Limpieza de pórtico en subestación.



Fig.26. Limpieza de transformador en subestación.



Fig.27. Limpieza de transformador en subestación.



Fig.28. Limpieza de transformador en subestación.



Fig.29. Limpieza de transformador en subestación.



Fig.30. Limpieza de cárcamos en subestación.



Fig.31. Limpieza de cárcamos en subestación.



Fig. 32. Pórtico antes de mantenimiento.

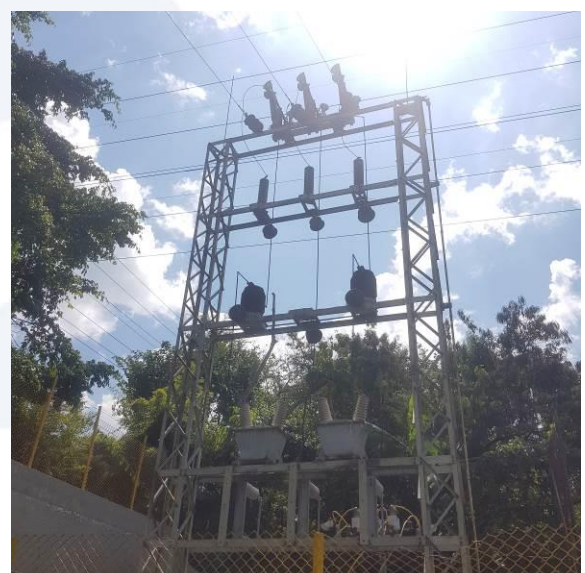


Fig. 33. Entrega de pórtico.



Fig. 34. Pórtico antes de mantenimiento.



Fig. 35. Entrega de pórtico.



Fig. 3 Transformador antes de mantenimiento.



Fig. 37. Entrega de transformador.

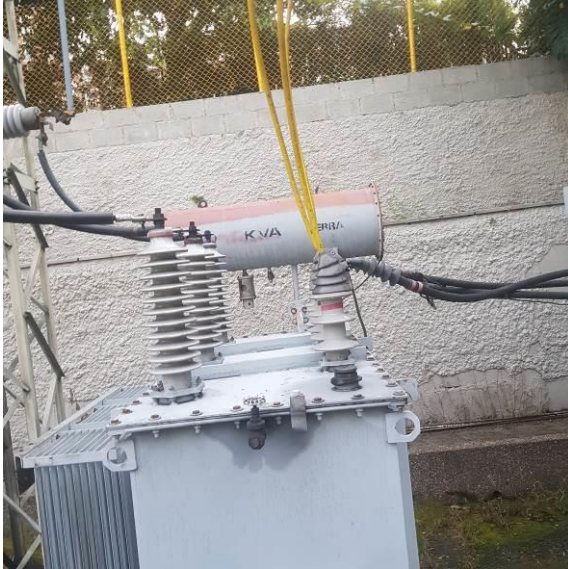


Fig. 38. Transformador antes de mantenimiento.



Fig. 39. Entrega de transformador.



Fig. 40. Transformador antes de mantenimiento.



Fig. 41. Entrega de transformador.



Fig. 42. Subestación antes de mantenimiento.



Fig. 43. Entrega de subestación.



Fig. 44. Celda de seccionador antes de mantenimiento.



Fig. 45. Entrega de celda de seccionador.



Fig. 46. Seccionador antes de mantenimiento.



Fig. 47. Entrega de seccionador.



Fig. 48. Celda de seccionador sin uso antes de limpieza.



Fig. 49. Entrega de celda de seccionador.



Fig. 50. DPS del transformador antes del mantenimiento.



Fig. 51. Entrega de DPS del transformador.



Fig. 52. Subestación antes de mantenimiento.



Fig. 53. Entrega de subestación.

14. NOVEDADES PRESENTADAS DURANTE EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES

No se presentaron novedades durante la ejecución de las actividades programadas que pudieran haber afectado la calidad del trabajo o su desarrollo; tampoco se reportaron incidentes o accidentes laborales, ni ocurrieron hechos que pudieran comprometer la seguridad, del personal propio y/o ajeno, o provocar riesgos de índole ambiental.

15. CONCLUSIONES

- Las actividades programadas para el mantenimiento del transformador, objeto del presente informe, fueron realizadas en su totalidad.
- Las pruebas eléctricas de relación de transformación, resistencia de aislamiento, resistencia de devanados y tierra realizadas al transformador, arrojaron resultados satisfactorios.
- Se reemplaza la Sílica en los dos transformadores.
- Se aplica herbicida para el control de material vegetativo.

16. RECOMENDACIONES

- Realizar mantenimiento preventivo anual a los equipos que comprenden la subestación eléctrica con la finalidad de obtener registros que puedan contribuir al seguimiento de los equipos y poder detectar anomalías en estos a tiempo y evidenciar el envejecimiento de los componentes comparándolos con los históricos de mantenimiento anteriores. Y así prevenir o evitar interrupciones del servicio.
- Hacer la *marcación de la distancia mínima para trabajos* en o cerca de partes energizadas para la seguridad y mitigación de riesgos como lo indica el RETIE en el **artículo 13 numeral 13.4 en los literales I y J**.
- Se recomienda hacer la señalización de los símbolos de riesgo eléctrico en todos los tableros como lo indica el RETIE en el **Artículo 6 en el numeral 6.1.1** y como se señala en el **capítulo 6 artículo 23 numeral 1 literal D**.
- Se recomienda para el próximo mantenimiento pintar el pórtico ya que se observa corrosión en la estructura.
- Se recomienda para el próximo mantenimiento pintar la celda del seccionador ya que se observa corrosión en la estructura.

- Se recomienda el cambio del frasco que contiene la Silica gel del transformador, ya que se encuentra en mal estado.

