



DUVAN FELIPE ALVARADO
ASISTENCIA TÉCNICA INDUSTRIAL
1-2016

PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	2
2. OBJETIVO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	2
3. ALCANCE	3
4. GLOSARIO	3
5. SEGURIDAD	9
5.1. MANIOBRAS DE SEGURIDAD	10
6. CONSIGNACIONES	14
7. PLAN DE MANTENIMIENTO	14
7.1. ENCLAVAMIENTOS	14
7.2. ANALISIS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO	15
7.3. PRINCIPALES SUBESTACIONES	21
7.4. EJECUCIÓN DE MANIOBRAS	21
7.5. SERVICIOS AUXILIARES	21
7.6. MANIOBRAS EN CELDAS SEGÚN FABRICANTE	21
8. SUBESTACIONES, CARACTERISTICAS Y FORMATOS DE MANTENIMIENTO	26
8.1. PATRIOTAS	26
8.2. HUNZA	29
8.3. DONATO	36
8.4. IRAKA	46
8.5. MARANTA	49
8.6. HIGUERAS	52
8.7. PAIPA	61
8.8. SIRATA	73
8.9. LA RAMADA	76
8.10. SAN ANTONIO	84
8.11. CHIQUINQUIRA	93
8.12. GUATEQUE	101
8.13. SANTA MARIA	109
8.14. BOAVITA	117
8.15. MONIQUIRA	124
8.16. PUERTO BOYACA	127



1. INTRODUCCION

El término “mantenimiento”, ha cogido mucha fuerza en el último siglo, debido a la creciente demanda de equipos, maquinaria, herramientas y procesos en el ámbito laboral e industrial. Las tareas de mantenimiento en un principio se limitaban a corregir las fallas y cambiar las piezas dañadas de los equipos importantes. Estas actividades las realizaban los mismos operarios o trabajadores a cargo de las máquinas, quienes no contaban con un conocimiento especializado de las mismas y solo se basaban en su experiencia, a esto se le llamó “mantenimiento correctivo”.

Con el paso del tiempo fueron evidentes los altos costos que implicaban llevar un equipo o maquina hasta su punto de falla para luego ser reemplazada, así que, con el propósito de evitar elevados gastos en mantenimiento correctivo, se empezó a exigir a los operarios, seguir las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes para extender la vida útil de las máquinas y mejorar los procesos. Así mismo, se fue incrementando la confiabilidad y la seguridad del personal, mediante sencillas tareas de inspección.

Con la llegada del mantenimiento preventivo se revolucionó la eficiencia de los procesos en la industria, ya que no solo se contaba con guías, manuales de inspección, protocolos de seguridad, etc. Sino también con personal altamente calificado en cualquiera de los diferentes procesos industriales, que garantizaría una mejor utilización de los recursos, un mejor funcionamiento de las máquinas y una mayor seguridad para las personas, al igual que una gran disminución de costos en mantenimientos correctivos y pérdidas económicas por paradas imprevistas.

Debido a que la Empresa de Energía de Boyacá EBSA E.S.P. no contaba con el personal especializado para realizar las tareas de mantenimiento a las principales subestaciones del departamento, siendo estas principalmente de tipo patio y

encapsulada, y también a las fallas que se habían venido presentado a través de los años en las subestaciones, se ve en la obligación de contratar el servicio de mantenimiento a una Empresa especializada en esta labor como lo es A.T.I. LTDA (Asistencia Técnica Industrial Limitada), que en su afán de garantizar la continuidad del servicio de energía eléctrica y el correcto funcionamiento de los equipos de las diferentes subestaciones, ve necesario e indispensable la realización de este proyecto para estandarizar los procedimientos en un plan de mantenimiento preventivo. De esta forma se lograría una reducción en el presupuesto destinado a repuestos, mayor confiabilidad en el servicio de energía eléctrica y mayor seguridad para las personas, entre otras.

2. OBJETIVO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

El objetivo general fue elaborar un plan de mantenimiento preventivo con base en las actualizaciones de las características técnicas de las subestaciones de media y alta tensión de tipo encapsuladas y tipo patio, de la EBSA E.S.P supervisadas por ATI LTDA.

Entre los objetivos específicos se tiene:

- Crear alternativas del plan de mantenimiento que se adecue a las necesidades de la empresa.
- Desarrollar un plan de mantenimiento preventivo que le permita a la EBSA E.S.P minimizar las fallas y pérdidas económicas al igual que los riesgos laborales.
- Disminuir los riesgos potenciales en la ejecución de las labores de mantenimiento.
- Diseñar formatos y manuales que faciliten y garanticen el apropiado seguimiento del estado y las condiciones de los equipos de las subestaciones.

3. ALCANCE

Este proyecto permitirá elaborar los planes de trabajo estándar con las mejores prácticas de la optimización del mantenimiento de clase mundial. Dichos planes constarán de todas las Instrucciones y procedimientos necesarios para realizar el trabajo en forma exitosa, tales como:

- Precauciones de seguridad y protección del medio ambiente, análisis de riesgo, forma de disposición de elementos contaminantes, etc.
- Detalles de las tareas paso a paso para la ejecución de un eficiente mantenimiento preventivo de los equipos críticos de las subestaciones: Autotransformadores, transformadores de potencia, transformadores de auxiliares, PTs (transformadores de potencial), CTs (transformadores de corriente), seccionadores, gabinetes de mando, celdas, barrajes, aisladores, pararrayos, interruptores, disyuntores, bancos de baterías, cargadores de baterías, plantas de emergencias.
- Pruebas de inyección de corriente en los CTs y pruebas de enclavamientos en los mandos de los seccionadores de tierra, barras, línea y transferencia, junto con su respectivo interruptor.
- Inspecciones en termografía completa y ultrasonido, a los equipos y a sus elementos asociados dentro y fuera de la instalación de la empresa.

Es importante mencionar que el plan de mantenimiento preventivo es para, y se basa en las principales subestaciones de la EBSA E.S.P. y servirá de guía para realizar labores de mantenimiento en subestaciones de otras empresas.

4. GLOSARIO

Aisladores: Principalmente se encuentran en material de porcelana, aunque se están cambiando por un material polimérico que cuenta con mejores propiedades mecánicas, La función eléctrica de los aisladores es proveer el aislamiento para líneas y equipos; así mismo, la retención mecánica de los conductores, cables o barrajes rígidos de la subestación. Estos equipos están sometidos a condiciones de viento, contaminación, esfuerzos de cortocircuito y sismos que generan tensiones sobre ellos.

Alarma: Esta se encuentra principalmente en la sala de control, aunque también es visible en el software del sistema o en el centro de control, en este caso el que se encuentra en las oficinas de la EBSA en Sogamoso, y se activa cuando alguna de las protecciones de los circuitos o elementos de la subestación cambia, y pasa a un estado de alerta.

Arco Eléctrico: Haz luminoso producido por el flujo de corriente eléctrica a través de un medio aislante, que produce radiación y gases calientes.

Bahía: Conjunto de equipos y accesorios que hacen parte de un circuito en una subestación, se encuentran en el patio de maniobras o en el caso de las subestaciones capsuladas, en las celdas. Se encargan de las protecciones, control, maniobras y el adecuado funcionamiento del circuito. También llamada **módulo** o **campo**.

Barra (barraje): También se le llama barraje o bus (en inglés *bus bar*), es el conjunto de conductores, uno para cada fase, a través de los cuales circula la corriente de la subestación, ubicado a lo largo de toda la instalación de potencia, y a donde se conectan los circuitos de entrada y las bahías o celdas de salida.

Barra sencilla: Es el tipo de barraje más económico simple y fácil de proteger, ocupa poco espacio y los riegos de falsas maniobras son pocos. Sin embargo es poco confiable, poco segura, poco flexible. Puede



darse un poco de confiabilidad y flexibilidad colocando seccionamiento longitudinal (seccionador de By Pass).

Barra principal con barra de transferencia: Consta de un barraje principal junto con un barraje auxiliar llamado de transferencia, el cual se energiza cuando se va a intervenir algún equipo o en caso de alguna falla, esto con la finalidad de no perder la continuidad del servicio y mejorar la confiabilidad de la subestación.

Banco de Baterías: Conjunto de varias baterías que conectadas en serie alimentan los servicios auxiliares de la subestación. Estas se ubican en un cuarto especial para mayor seguridad y suministran corriente continua principalmente a los sistemas de control y protección de la subestación.

Cambiador de tomas: Los transformadores con cambio de tomas contienen un devanado en el que la conexión puede realizarse a lo largo de distintos puntos, permitiendo una regulación discreta de la relación de transformación dentro de un margen relativamente estrecho. Estos transformadores proporcionan una herramienta sencilla y económica de control de tensión en un sistema eléctrico. Se aplican tanto en redes de transporte como en redes de distribución.

Celda: (*metal clad*) Es una estructura metálica que contiene elementos de media tensión como lo son: Interruptores de potencia, transformadores, seccionadores, relés de control y protección, panel de alarmas y equipos de medida. Se encuentran principalmente en subestaciones capsuladas de 34,5 kV y 13,8 kV. Esta debe cumplir con condiciones mecánicas y de seguridad.

Circuito o línea: Se define circuito o línea, a la red o tramo de red eléctrica monofásica, bifásica o trifásica que sale de una subestación, de un transformador de distribución o de otra red y

suministra energía eléctrica a un área geográfica específica. Cuando un circuito tiene varias secciones o tramos, cada sección o tramo se considera como un circuito.

CND: Centro Nacional de Despacho. Es el encargado de la planeación, supervisión y control de la operación integrada de los recursos de generación, interconexión y transmisión del Sistema Interconectado Nacional de Colombia (SIN). Está igualmente encargado de dar las instrucciones a los Centros Regionales de Despacho para coordinar las maniobras de las instalaciones con el fin de tener una operación ceñida al reglamento de operación y a todos los acuerdos del Consejo Nacional de Operación.

Confiabilidad: Se define como la probabilidad de que una subestación pueda suministrar energía durante un período de tiempo dado, bajo la condición de que al menos un componente de la subestación esté fuera de servicio. Es decir, que cuando ocurra una falla en un elemento de la subestación (interruptor, barraje, etc.) se pueda continuar con el suministro de energía después de efectuar una operación interna (conmutación de los seccionadores adecuados, por ejemplo), mientras se efectúa la reparación de dicho elemento. Esto es aplicable también en el caso de mantenimiento.

Diagrama unifilar: Diagrama con el cual se esquematiza un sistema eléctrico mediante hilos y símbolos normalizados, con el fin de facilitar su análisis e interpretación.

Distancias de seguridad: Distancias mínimas que deben ser mantenidas en el aire entre partes energizadas de equipos y tierra, o entre equipos sobre los cuales es necesario llevar a cabo un trabajo.

Energizar un elemento: Es ponerlo bajo tensión para que transporte energía eléctrica y gracias a ello cumpla determinada función.



Equipos de alta tensión: Son equipos que funcionan con un nivel de tensión entre 55kV y 150kV. Generalmente los encontramos en subestaciones de transmisión y de transformación de energía eléctrica, algunos de estos equipos son:

- Transformadores de potencia
- Transformadores de corriente
- Transformadores de medida
- Interruptores
- Seccionadores
- Descargadores de sobretensiones.
- Aisladores
- Accesorios de conexión (cables, terminales, conectores, barrajes etc.)

Equipos de media tensión: Son equipos que funcionan con un nivel de tensión entre 1kV y 55kV. Generalmente los encontramos en subestaciones capsuladas de distribución de energía eléctrica, algunos de estos equipos son:

- Transformadores de potencia
- Transformadores de corriente
- Transformadores de medida
- Interruptores
- Seccionadores
- Descargadores de sobretensiones.
- Celdas.
- Interruptores automáticos.
- Seccionadores de puesta a tierra.
- Descargadores para el sistema.
- Aisladores de soporte para el sistema.
- Accesorios de conexión (cables, terminales, conectores, barrajes etc.)

Equipos de maniobra: Son los equipos eléctricos de potencia (interruptores y seccionadores), que al ser operados de manera conjunta conectan o desconectan los campos en la subestación.

Equipos de protección: Estos se encargan de vigilar las características eléctricas y mecánicas de los principales equipos de las subestaciones. Actúan interrumpiendo el servicio de energía

eléctrica cuando hay condiciones críticas o inusuales de operación. De esta forma se garantiza la seguridad del personal, se minimizan los daños a los equipos y las fallas en el sistema.

Equipotencializar: Es aquella maniobra que se hace con el fin de aterrizar las líneas o circuitos, es decir, hacer la conexión a tierra de los equipos a intervenir y ponerlos en seguridad.

Fuera de servicio: Es aquella instalación o equipo que se encuentra desenergizada del sistema por consigna de operación sin que esto indique que el equipo este indisponible.

IHM: Interfaz de operación o interfaz humano-maquina, contiene los elementos necesarios para la visualización parcial o total de la subestación, con el fin de tomar decisiones para su comando.

Instalación eléctrica: Conjunto de aparatos eléctricos, conductores y circuitos asociados, previstos para un fin particular: Generación, transmisión, transformación, conversión, distribución o uso final de la energía eléctrica.

INTEGRA: Sistema integral de gestión de redes. Centro de control ubicado en Sogamoso de donde se hace la coordinación de maniobras para consignaciones tanto regionales como nacionales.

Inversor: Este equipo convierte la corriente continua en corriente alterna y hace parte del sistema de servicios auxiliares en una subestación, invierte el proceso de los cargadores utilizando un banco de baterías como fuente de alimentación y sirve como respaldo de las cargas de corriente alterna.

Malla a tierra: Es una red de conductores desnudos que se interconectan a un sistema de electrodos dispuestos a cierta profundidad de un terreno para crear un punto de referencia de menor resistencia para que en caso de alguna descarga eléctrica la instalación eléctrica no resulte afectada.



Medidor de energía eléctrica: Se define como el equipo de medida que cuenta la energía generada, consumida y transmitida que llega o sale de la subestación.

Medidor de energía activa: Es el contador que registrar la energía activa cuya unidad es en kWh.

Medidor de energía reactiva: Es el contador que registrar la energía reactiva cuya unidad es en kVARh.

Nivel de Operación: Es el lugar desde donde se pueden operar los equipos. Existen 4 niveles, estos niveles son 1. SCADA, 2. IHM, 3. Sala de Equipos y 4. Local.

Pararrayo: Es un elemento indispensable en una subestación porque lleva las sobretensiones producidas por descargas atmosféricas o de otro origen a tierra, interceptando los rayos antes de que impacten directamente en la instalación eléctrica. Este se compone de un elemento metálico resistente a la corrosión en su núcleo y va forrado con un material aislante, que puede ser vidrio, cerámico, porcelana o polimérico.

Planta de emergencia o grupo electrógeno: Planta de generación de energía eléctrica que funciona principalmente mediante un motor de combustión diésel, la cual sirve como fuente alternativa de suministro, en caso de ausencia de la fuente principal de corriente alterna.

Pruebas: conjunto de actividades que se realizan para verificar el diseño, la fabricación, el correcto montaje (pruebas individuales) y la funcionalidad (pruebas funcionales) de los equipos y sistemas de la subestación de acuerdo con las especificaciones técnicas, los diseños de detalle y las condiciones operativas definidas.

Puesta a tierra: Grupo de elementos conductores equipotenciales, en contacto eléctrico con el suelo o una masa metálica de referencia común, que distribuye las corrientes eléctricas en el suelo

o en la masa. Comprende electrodos, conexiones y cables enterrados.

Relé (Relay): Dispositivo electromecánico que afecta directamente el estado de los equipos de potencia, el cual funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes diseñado de manera que cualquier cambio eléctrico, magnético o térmico sobre sus seriales de entrada determinan el envío de una señal de desconexión automática.

Relé de protección: Es un dispositivo electrónico diseñado para iniciar la desconexión de una parte de una instalación eléctrica o para operar una señal de alarma-disparo en condiciones anormales de operación o durante una falla.

Relé Buchholz: Es un aparato encontrado en los transformadores de potencia que funcionan con aceite dieléctrico. Genera una alarma cuando en su interior hay una acumulación de gases hasta cierto nivel. Estos gases se producen por fallas en el bobinado del transformador, que cuando la falla es crítica el relé se activa disparando el circuito asociado.

SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) es un software que facilita la retroalimentación en tiempo real de toda la información generada en una subestación para controlar y supervisar los procesos.

Sílica gel: Significa gelatina de sílica y se utiliza principalmente en los transformadores para deshidratar el aceite. Este se puede cambiar cuando el transformador esta energizado, ya que se almacena fuera del transformador. Se puede encontrar de color blanco y azul, pero cuando la absorción de humedad llega a un 20 o 40 % su color pasa a ser rosa o naranja.



Seccionador: Equipo encargado de abrir los circuitos de forma visible cuando se encuentran sin carga para brindar seguridad a la hora de intervenir los equipos de una bahía.

SF6 (Hexafluoruro de azufre): Gas químicamente inerte, utilizado como aislante y como medio de extinción del arco en interruptores, gracias a su alta capacidad dieléctrica.

Sistema de servicios auxiliares: Conjunto de dispositivos que operan de acuerdo con condiciones preestablecidas para realizar el suministro de la potencia necesaria para la operación de los equipos y sistemas instalados en la subestación.

Sistemas de control: Conjunto de componentes eléctricos que regulan el comportamiento de un equipo o una variable específica, este se emplea para realizar el manejo y supervisión de todos los equipos y dispositivos instalados en la subestación y hace parte de los automatismos de la misma.

Sistemas de protección: Conjunto de dispositivos que protegen frente a valores atípicos de los circuitos, sistemas y dispositivos instalados en una subestación, que por distintas causas pueden producirse en las redes.

Sistema puesta a Tierra (SPT): Conjunto de elementos conductores de un sistema eléctrico específico, sin interrupciones ni fusibles, que conectan los equipos eléctricos con el terreno o una masa metálica. Comprende la puesta a tierra y la red equipotencial de cables que normalmente no conducen corriente.

STR: Sistema de transmisión regional.

Sobretensión: Se define como el aumento súbito de tensión por encima del valor nominal de servicio.

Sobretensiones por descargas atmosféricas: Son las sobretensiones que ocurren al existir una descarga atmosférica sobre cualquier línea de transmisión o distribución. Estas descargas inyectan altas corrientes que elevan la tensión en las líneas y equipos.



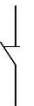
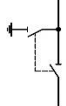

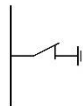
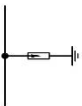

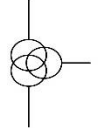

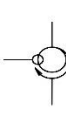
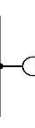
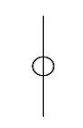
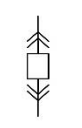
Subestación: Lugar en el cual se encuentra una instalación eléctrica con un conjunto de equipos que se encargan de transformar, transmitir y/o distribuir la energía eléctrica a los usuarios.

Subestación de barra principal y barra de transferencia: Esta configuración se implementa en una subestación para que brinde confiabilidad y continuidad en la prestación del servicio de energía eléctrica. En caso de un mantenimiento o intervención a los equipos, la tensión se pasa al barraje de transferencia para no interrumpir el servicio de energía.












Subestación de barra sencilla: Es una configuración básica que se implementa cuando los circuitos no son tan importantes o comparten alguna suplencia con otra subestación, es decir, que para intervenir los equipos es necesario suspender el servicio en dicha línea.

CONVENCIONES UTILIZADAS

SIMBOLOGÍA DE EQUIPOS





						
Interruptor	Seccionador Abierto	Seccionador Cerrado	Seccionador de linea con cuchilla de puesta a tierra	Seccionador de puesta a tierra	Seccionador de puesta a tierra cerrado	Pararrayos
						
Transformador de potencia	Transformador tridevanado	Autotransformador	Autotransformador con devanado terciario	Transformador de potencial	Transformador de corriente	Disyuntor encapsulado

SIMBOLOGÍA DE RELES

						
Sobrecorriente, instantaneo	Sobrecorriente de falla a tierra, instantaneo	Sobrecorriente direccional	Sobrecorriente direccional de falla a tierra	Relé de distancia	Protección diferencial	Protección diferencial de barras
						
Supervisión de disparo	Relé de bloqueo	Relé de Recierre	Relé de sincronismo	Relé de máxima tensión		

PROTECCIONES MECÁNICAS

						
Relé de temperatura	Relé de temperatura máxima	Relé de mínima tensión	Relé de imagen térmica	Relé de Buchholz	Relé de nivel de aceite	

-  Nivel 230 kV
-  Nivel 115 kV
-  Nivel 34.5 kV
-  Nivel 13.8 kV



5. SEGURIDAD

Con el fin de garantizar la seguridad en las actividades preoperativas y de ejecución de maniobras, la EBSA S.A. E.S.P. exige el diligenciamiento del formato "FT-MS-14", el cual es un manual de obligaciones en seguridad, salud y ambiente para el proveedor de servicios que tiene como política de gestión integral:

- **En Seguridad y Salud en el Trabajo:** Lograr cero incidentes de alto riesgo y prevenir las enfermedades laborales.

- **En Medio Ambiente:** Lograr cero incidentes ambientales de alto riesgo y contribuir al desarrollo sostenible de la región y el país.

- **En calidad:** Asegurar la prestación de servicios con calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes.

La estrategia corporativa de la EBSA está enfocada en la seguridad, la salud y bienestar de los trabajadores, proveedores de servicios y comunidad en general, en donde la prevención es parte fundamental de las actividades y procesos.

El formato **FT-MS-14** y su contenido es propiedad intelectual de la Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P – EBSA y se prohíbe su reproducción parcial o total sin autorización escrita, de acuerdo al proceso establecido para el caso.

Enunciados del plan diario de seguridad y ambiente
FT-MS-14:

- 1. Condiciones generales.** En este campo se describe datos como lo son la fecha, hora, orden de trabajo, actividad a realizar, entre otras.
- 2. Tipo de actividad.** Aquí se especifica el tipo de mantenimiento a realizar.
- 3. Ubicación de equipos a intervenir, nivel de tensión.** Se especifican datos generales de los

equipos a intervenir.

- 4. Elementos de protección personal (EPP).** Para este enunciado es necesario realizar una inspección a los EPP exigidos en el formato de cada trabajador y resaltar las casillas según corresponda.
- 5. Certificación de información preliminar.** En este campo se resalta lo que tiene que ver con la seguridad y planeación de las actividades. Materiales, herramientas y equipos necesarios para el trabajo, botiquín de primeros auxilios, EPP, vehículo e integrantes de la cuadrilla, son algunos de los elementos que se deben analizar y revisar.
- 6. Funcionarios autorizados.** Luego de socializar la información anterior y si todo está correcto, deben firmar todas las personas que intervienen en el trabajo, como lo son el coordinador, el supervisor, el Ingeniero residente, los técnicos y los auxiliares.
- 7. Planificación diaria de seguridad y ambiente.** Trabajo a realizar, certificación de trabajo en alturas, sistemas de acceso a utilizar, entre otras, se diligenciará en este campo.
- 8. Análisis de riesgo, seguridad y ambiente.** Uno de los enunciados más importantes, ya que se describe el paso a paso del trabajo a realizar, teniendo en cuenta el riesgo, nivel de tensión y las barreras de control, seguridad y soporte.
- 9. Equipo que participa, analiza y difunde la identificación de los riesgos de seguridad y ambiente.** Se firma por los trabajadores como evidencia de que los puntos anteriores han sido analizados, entendidos y tratados por la cuadrilla a cargo de la labor.



5.1. MANIOBRAS DE SEGURIDAD

Con la orden de trabajo, se realiza la planeación previa del trabajo teniendo en cuenta la localización del sitio de trabajo, verificando y consultando diagramas unifilares, alistamiento de materiales y equipos, estrategias de atención en primeros auxilios y plan de emergencias.

En el sitio de trabajo se hace una reunión previa con el personal involucrado con el fin de hacer la planeación de los trabajos para que todos los integrantes tengan conocimiento y claridad sobre lo que se va a hacer. En seguida es diligenciando el formato FT-MS-14 plan diario de seguridad y con la ayuda de la cuadrilla se analizan los riesgos, los impactos ambientales y las barreras de seguridad a implementar durante la ejecución del trabajo.

Luego se procede a cumplir las “5 reglas de oro” que aplica A.T.I. LTDA:

- **Abrir.** Maniobra para cortar en forma efectiva todas las fuentes de tensión y neutro.
- **Bloquear.** Bloquear en posición de apertura los aparatos de corte.
- **Verificar.** Verificar ausencia de tensión.
- **Aterrizar.** Poner a tierra y en cortocircuito. Se colocan tierras portátiles dependiendo el nivel de tensión en los equipos a intervenir.
- **Delimitar.** Delimitar y señalar la zona de trabajo. La señalización y delimitación del área de trabajo se hace mediante la demarcación con cinta amarilla.

Adicionalmente, se desenergizan mandos motorizados bajando los breakers de continua y alterna y se pasan todos los selector local/remoto de los mandos a posición local para evitar una orden remota, ya sea del centro de

ya sea del centro de control o de la sala de control. Luego se hace el etiquetado de los mandos por parte del personal de la EBSA y de ATI para brindar mayor seguridad.

A pesar de todas las medidas de seguridad que se toman, ocurren fallas debido a que los equipos de maniobra tienen varios años de ser instalados, están defectuosos o ya habían fallado antes, por estas razones, la cuadrilla de ATI LTDA prefiere realizar otra medida de seguridad adicional que consiste en desacoplar manualmente el seccionador, del mando motorizado.

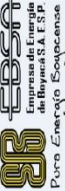
Antes de empezar el trabajo, el jefe de grupo debe revisar el porte y el estado de los elementos de protección personal EPP (**casco dieléctrico con barboquejo, capuchón ignífugo, monogafas con filtro UV, ropa de dotación ignífuga, guantes de vaqueta, guantes de caucho, traje impermeable, botas dieléctricas, botas impermeables**) de cada trabajador, al igual que el estado de los elementos para trabajo en alturas (**arnes, eslinga de posicionamiento, eslinga en Y, tie off, mosquetones, frenos**). Después de alistar las herramientas necesarias, el jefe de grupo es quien da la orden a la cuadrilla para iniciar tareas de mantenimiento y quien debe estar supervisando que cada actividad que se realice se cumpla de forma segura y eficiente.

Siempre se debe contar con el equipo adecuado de seguridad, este consta de: **Guantes dieléctricos clase 2 para 13,8kV o clase 4 para 34,5kV, detector de tensión, kit de primeros auxilios, camilla, extintor, cinta para demarcación, conos, avisos y equipo de comunicación.**

Al terminar las tareas de mantenimiento se deben quitar las tierras portátiles y revertir las maniobras de seguridad para proceder con el cierre de la consignación.


A continuación se muestra el formato FT-MS-14 exigido por la EBSA S.A. E.S.P. y el formato para trabajo seguro en alturas de ATI:

FORMATO FT-MS-14 última versión página 1

 <p>Empresas de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. Puro Energía Boyacense</p>		CODIGO: FT-MS-14 VERSION: 3 FECHA: 25/03/2014 PAGINA: 1 de 4	
PLAN DIARIO DE SEGURIDAD Y AMBIENTE			
1. CONDICIONES GENERALES.			
FECHA DE INICIO:	HORA:	EVENTO / ORDEN DE TRABAJO / OTRA	DIRECCION:
CIUDAD O MUNICIPIO:	BARRIO/VEREDA	RUTINARIA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ES RUTINARIA VALIDO HASTA (DD/MN/AA):
ACTIVIDAD A REALIZAR	CUADRILLA/MOVIL	TIPO DE VEHICULO:	
De acuerdo a la actividad a realizar, se debe cumplir con la informacion solicitada de lo contrario debe verificarse para poder continuar.			
2. TIPO DE ACTIVIDAD.			
MANTENIMIENTO EN LINEAS Y REDES	ENERGIZADO <input type="checkbox"/> DESENERGIZADO <input type="checkbox"/>	TELEMATICA <input type="checkbox"/> OBRA CIVIL <input type="checkbox"/> EXPANSION <input type="checkbox"/>	OTRO <input type="checkbox"/>
3. UBICACION DE EQUIPOS A INTERVENIR, NIVEL DE TENSION			
SUBESTACION	TRANSFORMADOR	MBT (<25)	MT (>1000V y < 57.5 KV)
CIRCUITO	N° DE CUENTA	BT (Entre 25 y 1000 V)	AT (entre 57.5 KV y 230 KV)
El grupo de trabajo debe identificar el equipo a intervenir, nivel de tension y ubicacion.			
4. ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL (Verificar las existencias y el estado de los elementos a todo el personal B= Bueno M=Mal)			
CANTIDAD	ESTADO B o M	CANTIDAD	ESTADO B o M
ROPA DE TRABAJO (camisa y pantalón)	ARNES	GUANTES DIELECTRICOS, Clase 0 y 2	
CASCO CON BARBUQUEJO	TIE OFF (Conector de anclaje)	PRETALES	
GAFAS DE SEGURIDAD	ESLINGA DE POSICIONAMIENTO	PROTECTOR FACIAL	
BOTAS DIELECTRICAS	ESLINGA EN Y	EQUIPO DE SEGURIDAD PARA USO DE MOTOSIERRA	
GUANTES DE BAQUETA	LINEA DE VIDA CON FRENO Y GANCHO	Otro:	
Si alguno de los trabajadores no tiene todo el equipo de proteccion personal o esta en regulares condiciones, se debe informar al Jefe inmediato, coordinador de distribucion o jefe de Departamento y no se podra autorizar su salida hasta que la condicion sea corregida.			
5. CERTIFICACION DE INFORMACION PRELIMINAR			
Hay autorización escrita o grabada para hacer el trabajo?	<input type="checkbox"/>	Se definió, alió, revisó y verificó el equipo de protección personal y de protección contra caídas necesario para el desarrollo del trabajo?	<input type="checkbox"/>
Se efectuó reunión de planeación de las actividades?	<input type="checkbox"/>	Para las condiciones del trabajo es suficiente el personal asignado?	<input type="checkbox"/>
Se identificó el circuito, transformador, medidor o nodo de la subestación	<input type="checkbox"/>	Todos los integrantes de la cuadrilla o grupo de trabajo estan enterados del trabajo programado y sus riesgos?	<input type="checkbox"/>
Se identificó punto de seccionamiento, cruces de circuitos, plantas electricas existentes en el sitio de trabajo?	<input type="checkbox"/>	Se verificó el estado de las herramientas?	<input type="checkbox"/>
Se definió y suministró la cantidad de material, herramientas y equipos necesarios para desarrollo del trabajo?	<input type="checkbox"/>	El vehiculo o moto cuenta con la planilla de alistamiento correctamente diligenciada?	<input type="checkbox"/>
Se dispone de elementos o equipo básico para atencion de Primeros Auxilios? (Botiquin, Camilla y carguro de linero)	<input type="checkbox"/>	Se cuenta con elementos para el manejo de contingencias ambientales (kit de derrames, hojas de seguridad, señalización)	<input type="checkbox"/>
Se cuenta con los permisos ambientales para realizar la actividad	<input type="checkbox"/>	Se cuenta con los contenedores y bostas para el manejo de residuos	<input type="checkbox"/>
Los trabajadores estan afiliados al sistema de Seguridad Social?	<input type="checkbox"/>	En caso de emergencia medica o ambiental comunicarse a estos Numeros:	<input type="checkbox"/>
Identifique todas las condiciones anteriores diligenciando SI o NO (no aplica) dependiendo la actividad a realizar. Si es un requisito para esa tarea y NO se tiene, el grupo de trabajo no puede salir y debe reportarse esa condicion al Jefe inmediato.			
6. FUNCIONARIOS AUTORIZADOS.			
Esta seccion debe ser diligenciada antes de salir de la sede de trabajo y firmada por los que participan en ella			
PARTICIPANTES			FIRMA
Coordinador o persona encargada de la actividad a desarrollar			
Jefe de Grupo o persona delegada para la actividad a desarrollar			
Trabajador que participa de la planeacion y del desarrollo de la actividad			
Trabajador que participa de la planeacion y del desarrollo de la actividad			
Trabajador que participa de la planeacion y del desarrollo de la actividad			
Trabajador que participa de la planeacion y del desarrollo de la actividad			
Si antes de salir de la sede se realiza una actividad que pueda generar un RIESGO ALTO, se debe identificar, analizar e implementar las barreras de control, de seguridad o de soporte necesarias y diligenciar la seccion 8 de este formato.			



FORMATO FT-MS-14 última versión página 2

		CODIGO: FT-MS-14 VERSION: 3 FECHA: 25/03/2014 PAGINA: 2 de 4			
PLAN DIARIO DE SEGURIDAD Y AMBIENTE					
7. PLANIFICACION DIARIA DE SEGURIDAD Y AMBIENTE Esta sección debe ser diligenciado en el sitio trabajo y firmado por el personal autorizado para esta labor.					
HORA INICIO:					
URBANO <input type="checkbox"/> RURAL <input type="checkbox"/>					
Si la actividad a realizar se considera trabajo en alturas confirme: Cuentan con certificación para trabajo seguro en alturas? <input type="checkbox"/> Altura aproximada a la cual se va a desarrollar la actividad: Sistema de Acceso a utilizar GRUA CON CANASTA <input type="checkbox"/> ESCALERA DIELECTRICA <input type="checkbox"/> PRETALES <input type="checkbox"/> OTRO: <input type="checkbox"/> CUAL: IMPORTANTE: SI LA ACTIVIDAD SE CONSIDERA COMO TRABAJO EN ALTURAS (1,5 METROS) Y NO HAY POR LO MENOS DOS TRABAJADORES CERTIFICADOS PARA HACER ESTA ACTIVIDAD, ABSTENGASE DE REALIZAR EL TRABAJO Y REPORTE AL JEFE INMEDIATO.					
8. ANALISIS DEL RIESGO SEGURIDAD Y AMBIENTE					
EVALUAR EL RIESGO Clasificación del Riesgo en Seguridad y Ambiente de acuerdo a la severidad BARRERAS A IMPLEMENTAR					
PASO A PASO DE LA ACTIVIDAD	RIESGO POTENCIAL EN SEGURIDAD Y AMBIENTE	NIVEL (A,M)	BARRERAS DE CONTROL	BARRERAS DE SEGURIDAD	BARRERAS DE SOPORTE
SI SE LLEGASE A PRESENTAR UNA EMERGENCIA DE SEGURIDAD O AMBIENTE EN SITIO IDENTIFIQUE EL ENCARGADO DE: PRIMEROS AUXILIOS RESCATE Y CAMILLAJE PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS Y/O DERRAMES					
10. EQUIPO QUE PARTICIPA, ANALIZA Y DIFUNDE LA IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS DE SEGURIDAD Y AMBIENTE Esta sección debe ser diligenciado y firmada antes de iniciar la labor.					
NOMBRES Y APELLIDOS FIRMA					
CARGO					
NOMBRES Y APELLIDOS					
HORA DE FINALIZACION DE LA TAREA O ACTIVIDAD:					
FORMATO EVALUADO SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>					
NOMBRE:					
FIRMA:					
FECHA:					
Este documento y su contenido es propiedad intelectual de la Empresa de Energía de Boyacá S.A.E.S.P.-EBSA, se prohíbe su reproducción parcial o total, sin autorización escrita, de acuerdo al proceso establecido para el caso.					



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISIÓN Y APROBACIÓN:

FORMATO DE PERMISO DE TRABAJO EN ALTURAS

	PERMISO DE TRABAJO EN ALTURAS	CÓDIGO:	HSEQ-F103-0
		FECHA DE APROBACIÓN:	12/06/2012

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD				
FECHA	HORA INICIO	HORA TERMINACIÓN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. REQUISITOS A VERIFICAR POR CADA TRABAJADOR								
1	Evaluaciones médicas de aptitud psicofísica para trabajo en alturas	Certificado de aptitud firmado por médico especialista en salud ocupacional que indique si hay restricciones y recomendaciones para que el trabajador pueda desempeñar su labor en alturas. Mínimo debe incluir: examen médico con énfasis osteomuscular, Audiometría, Visiometría, Hemograma, Test de alturas, Glicemia, Perfil lipídico.						
2	Curso de trabajo en alturas con certificado Sena	Por un ente o entrenador certificado por el Sena con Resolución de aprobación, para el nivel correspondiente según la actividad: Nivel básico 8 h: trabajos a 1.5 m o en plataformas de acceso con barandas. Nivel medio 24 h: con sistemas de tránsito vertical, sin desplazamientos horizontales en alturas. Nivel avanzado 40 h: Actividades de alto riesgo y TA.						
NOMBRE DE TRABAJADORES que van a realizar trabajo en alturas (mayor 1.5 m)		Evaluaciones médicas de aptitud psicofísica para trabajo en alturas	Pagos del mes		Curso de trabajo en alturas con certificado Sena	Curso de trabajo en alturas con certificado Sena	Curso de trabajo en alturas con certificado Sena	CONCEPTO CUMPLE/NO CUMPLE
			EPS	ARP				
1)								
2)								
3)								
4)								

III. VERIFICACIÓN DE EQUIPOS CONTRA CAIDAS Y HERRAMIENTAS														
3	Verificación del equipo de protección contra caídas (Incluidos los de rescate)	Verificando Hojas de vida (fecha de fabricación, uso anterior, registros de pruebas, registros de inspección, certificaciones expedidos por personas calificadas), considerando Medidas activas de protección para actividades rutinarias y de rescate:				TRABAJADOR 1:		TRABAJADOR 2:		TRABAJADOR 3:		TRABAJADOR 4:		CONCEPTO CUMPLE/NO CUMPLE
		ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESTADO	HOJA DE VIDA	ESTADO	HOJA DE VIDA	ESTADO	HOJA DE VIDA	ESTADO	HOJA DE VIDA			
4	Verificación de herramientas para trabajo en alturas	Establecer para cada tipo de actividad, las herramientas para los trabajos en alturas, como:				TRABAJADOR 1:		TRABAJADOR 2:		TRABAJADOR 3:		TRABAJADOR 4:		CONCEPTO CUMPLE/NO CUMPLE
		ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESTADO	HOJA DE VIDA	ESTADO	HOJA DE VIDA	ESTADO	HOJA DE VIDA	ESTADO	HOJA DE VIDA			
5	Verificación de accesos para trabajo en alturas	Establecer para cada tipo de actividad, los accesos a las zonas de trabajos en alturas, como:				OBSERVACIONES		OBSERVACIONES		OBSERVACIONES		CONCEPTO CUMPLE/NO CUMPLE		
		ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	ESTADO	HOJA DE VIDA									

IV. DOCUMENTOS ADICIONALES REQUERIDOS, ANEXAR: ATS o ARO con los procedimientos de trabajo seguro en alturas, e Inspección de Equipo Protección Contracaidas

V. OBSERVACIONES

VI. APROBACION					
ELABORADO Y APROBADO POR INSPECTOR HSE:	FIRMA	FIRMA DE COMPROMISO DEL RESPONSABLE DE LAS ACTIVIDADES EN FORMA SEGURA: SUPERVISOR	NOMBRE	CARGO	FIRMA
FIRMAS DE AUTORIZADOS, COMO COMPROMISO DE MANTENER LAS CONDICIONES Y COMPORTAMIENTOS SEGUROS DURANTE EL TRABAJO:	FIRMA TRABAJADOR 1	FIRMA TRABAJADOR 2	FIRMA TRABAJADOR 3	FIRMA TRABAJADOR 4	



6. CONSIGNACIONES

La consignación es el trámite mediante el cual la operación de un circuito se restringe según instrucciones dadas por una persona, quien se denomina consignatario, que en este caso se refiere al interventor de la EBSA, quien solicita la maniobra al centro de control (CRD) para que ordene la apertura del circuito, ya sea en el STR o el SDL. La consignación solo tendrá vigencia durante la ejecución de una actividad o por razones de seguridad expresa y dará al consignatario exclusividad en la operación de los circuitos a su cargo.

Semanalmente el interventor de la EBSA envía a ATI un documento que ha sido aprobado por el CND con la información de la programación de mantenimiento, esta información la encabeza un código llamado número de consignación, junto con los datos del circuito y los equipos a intervenir al igual que los datos del personal a cargo del mantenimiento. Es indispensable contar con esta información previamente al mantenimiento, con el fin de evitar confusiones y mal entendidos.

El personal encargado de la vigilancia de la subestación es el primero en exigir el número de consignación para confirmarlo con el centro de control y permitir el ingreso de la cuadrilla de mantenimiento a la subestación.

Para hacer mantenimiento a una bahía o circuito en determinada subestación, el centro de control de la EBSA coordina labores con el personal de redes para hacer maniobras en las subestaciones, de tal forma que el circuito a intervenir se encuentre desenergizado y aterrizado antes de que la cuadrilla de ATI empiece sus labores. El Ingeniero residente o el supervisor de la cuadrilla de ATI minutos antes de la hora programada de inicio de mantenimiento y al encontrar visiblemente desenergizado el circuito, confirma esa información con el centro de control y pide autorización para iniciar maniobras de seguridad y empezar el mantenimiento.

7. PLAN DE MANTENIMIENTO

Para facilitar la comprensión del proyecto, la información se encontrara de forma general en el presente documento, organizando e ilustrando el plan de mantenimiento para los equipos críticos de una subestación cualquiera pero se tomaran en cuenta todo el análisis realizado en cada una de las 16 subestaciones principales de la EBSA y en los más de 2000 equipos que hacen parte de este proyecto. Anexo a este proyecto se presentara un documento con el plan de mantenimiento para cada subestación de forma específica, incluyendo los procedimientos de maniobras de seguridad y las tareas de mantenimiento.

Es de mucha importancia mencionar que el plan de mantenimiento realizado en este proyecto, debe ejecutarse con previa autorización y coordinación por parte de la EBSA. Luego se hacen las maniobras necesarias de seguridad para condenar el circuito a intervenir, de esta forma minimizar los riesgos para el personal y trabajar en frio sin ningún problema, es decir, sin tensión. Los trabajos realizados por la cuadrilla de ATI LTDA se limitan al mantenimiento externo de los equipos, a menos de que sea necesario hacer una inspección o mantenimiento correctivo ordenado por la EBSA, en el cual se deba desmontar alguna parte de los equipos o inspeccionar internamente los mismos.

7.1. ENCLAVAMIENTOS

Los enclavamientos más importantes en una subestación son eléctricos y mecánicos, los cuales sirven para restringir o bloquear el funcionamiento de un equipo. Este sistema protege la instalación eléctrica de maniobras erróneas, por ejemplo, cuando un operador decide darle mando de apertura a un seccionador que se encuentra bajo carga, el enclavamiento se encarga de bloquear el equipo, eléctrica y mecánicamente para no incurrir en fallas, daños o accidentes. Es importante tras cada mantenimiento verificar que los enclavamientos estén funcionando correctamente y no solo operando desde patio, sino también,



utilizando las órdenes remotas desde la sala de control y el centro de control.

Enclavamiento mecánico. Este tipo de enclavamiento es el que restringe la operación de un equipo de manera física, o sea que no deja que la operación del equipo se dé, normalmente mediante restricciones en el mando del mismo. Un ejemplo del enclavamiento mecánico se da en el seccionador de línea y el seccionador de puesta a tierra, ya que por un diseño en su estructura es imposible para ellos operar al mismo tiempo.

Enclavamiento eléctrico. El enclavamiento eléctrico es el que se da a través de relés y contactos de operación de los equipos. Generalmente existe una bobina que cuando esta energizada permite la operación del equipo, si se desenergiza porque no se dan las condiciones, entonces no llega alimentación a los controles de operación de apertura o cierre y además se cierra un bloqueo mecánico para no permitir la operación manual.

En una subestación, los enclavamientos corresponden a las condiciones que se deben cumplir para la apertura o cierre de un interruptor o seccionador. Estas condiciones pueden ser propias del equipo, como por ejemplo presión de SF₆ adecuada, energía suficiente para la maniobra, etc., o pueden ser externas, las cuales se refieren principalmente a la posición de otros equipos en la misma subestación o al estado de los relés de protección.

Los principales enclavamientos que se deben verificar en una subestación son:

- Un seccionador nunca se debe maniobrar con carga.
- El interruptor nunca se puede cerrar eléctricamente desde patio, solo permite el cierre mecánico.
- Para maniobrar un seccionador, el interruptor o interruptores asociados, así como las cuchillas de puesta a tierra deben estar abiertas.

- Cuchillas de puesta a tierra sólo se maniobran cuando los seccionadores de línea asociados estén abiertos y cuando no exista tensión en la Línea.
- Los seccionadores de by-pass o paso directo se cierran con tensión cuando el interruptor que tienen en paralelo está cerrado, es decir, cuando hay la misma tensión entre sus terminales.
- Un seccionador de transferencia se puede cerrar con tensión cuando hay la misma tensión en sus dos terminales, es decir, cuando el interruptor de transferencia está cerrado. Adicionalmente, únicamente puede permanecer cerrado un sólo seccionador de transferencia, o sea una sola transferencia al tiempo.
- Los seccionadores de barras, en subestaciones de doble barra, se pueden operar con tensión cuando el interruptor de acople esté cerrado.
- Un interruptor para cerrar debe cumplir las condiciones de sincronismo entre los sistemas que cierra, debe tener los seccionadores asociados cerrados, no deben existir cuchillas de puesta a tierra cerradas y el equipo que se va a energizar debe estar dispuesto para ello.
- Las lógicas de enclavamientos son definidas de acuerdo con la configuración de la subestación, con la práctica de cada empresa y con lo que ésta considere como aspectos básicos de seguridad para operación de equipos.
- **Para celdas** el disyuntor no debe salir ni entrar en posición cerrado.
- Los cierres y aperturas deben cumplirse independientemente de si son local o remoto.

7.2. ANALISIS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Para complementar las labores de mantenimiento se hace inspección termográfica e inspección por ultrasonido. No siempre se cuenta con información actualizada acerca de las inspecciones, por esta razón ATI realiza inspecciones con sus propios equipos de termografía y ultrasonido con el fin de complementar las actividades de mantenimiento.



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES


CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES PARA BAHIA DE 115kV CON TRANSFERENCIA pag 1

	PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES BAHIAS 115kV CON TRANSFERENCIA	CÓDIGO:	OP-F118-2
		FECHA DE APROBACIÓN:	23/01/2013
BAHIA:		TABLERO:	
SUBSTACION:		ZONA:	
<p>SOLO SE VERIFICARAN LAS OPERACIONES DE LOS EQUIPOS EN TABLERO Y PATIO DE LA BAHIA</p> <p>SE DEBE PONER EN SEGURIDAD TODOS LOS EQUIPOS ANTES DE REALIZAR LAS PRUEBAS.</p> <p>FECHA ____/____/____</p>			
<p>1. ALIMENTACION AUXILIAR 120Vac</p> <ul style="list-style-type: none"> - MEDICION TENSION ENTRE BORNERAS (L1,N) _____ <input type="checkbox"/> - INTERRUPTOR DE AC CONECTADO (ON) _____ <input type="checkbox"/> - CONFIRMACION FUNC. ILUMINACION, CALEFACCION Y TOMA _____ <input type="checkbox"/> - SEÑALIZACIÓN DEL RELE DE PRESENCIA DE AC _____ <input type="checkbox"/> <p>OBSERVACIONES _____</p>			
<p>2. ALIMENTACION 125 Vcc EN CELDA AUX.</p> <ul style="list-style-type: none"> - MEDICION TENSION BORNERAS DC _____ <input type="checkbox"/> - INTERRUPTOR DE DC CONECTADO (ON) _____ <input type="checkbox"/> - VERIF. ENCENDIDO RELE DE PROTECCIONES _____ <input type="checkbox"/> <p>OBSERVACIONES _____</p>			
<p>3. VERIFICACION TENSIONES DE DC EQUIPOS CAMPO LINEA</p> <ul style="list-style-type: none"> - SECCIONADOR DE TIERRA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE LINEA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE BARRA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE TRANSFERENCIA _____ <input type="checkbox"/> - INTERRUPTOR DE POTENCIA _____ <input type="checkbox"/> <p>OBSERVACIONES _____</p>			
<p>4. VERIFICACION TENSIONES DE AC EQUIPOS CAMPO LINEA</p> <ul style="list-style-type: none"> - SECCIONADOR DE TIERRA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE LINEA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE BARRA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE TRANSFERENCIA _____ <input type="checkbox"/> - INTERRUPTOR DE POTENCIA _____ <input type="checkbox"/> <p>OBSERVACIONES _____</p>			
<p>5. VERIFICACION DE ILUMINACIÓN Y CALEFACCION</p> <ul style="list-style-type: none"> - INTERRUPTOR DE POTENCIA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE LINEA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE BARRA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE TIERRA _____ <input type="checkbox"/> - SECCIONADOR DE TRANSFERENCIA _____ <input type="checkbox"/> 			




PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES PARA BAHIA DE 115kV CON TRANSFERENCIA pag 2

	PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES BAHIAS 115kV CON TRANSFERENCIA	CÓDIGO: OP-F118-2	
		FECHA DE APROBACIÓN: 23/01/2013	
BAHIA: _____		TABLERO: _____	
SUBESTACION: _____		ZONA: _____	
OBSERVACIONES _____ _____ _____			
6. PRUEBAS DE DISPARO POR INYECCION SECUNDARIA DE CORRIENTE EN BORNERAS			
a. PRUEBAS DE DISPARO POR SOBRECORRIENTE			
-	INYECCION DE CORRIENTE ENTRE FASE A Y T		<input type="checkbox"/>
-	INYECCION DE CORRIENTE ENTRE FASE B Y T		<input type="checkbox"/>
-	INYECCION DE CORRIENTE ENTRE FASE C Y T		<input type="checkbox"/>
-	INYECCION DE CORRIENTE ENTRE FASE A Y B		<input type="checkbox"/>
-	INYECCION DE CORRIENTE ENTRE FASE A Y C		<input type="checkbox"/>
-	INYECCION DE CORRIENTE ENTRE FASE B Y C		<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES _____ _____ _____			
7. VERIFICACION DE OPERACION DE EQUIPOS Y ENCLAVAMIENTOS LOCAL NIVEL			
			0
VERIFICACION DE PRESION DE SF6 INTERRUPTOR <u> 107 </u> PSI <u> 0,75 </u> MPA			
-	CONDICION INICIAL DE TODOS LOS EQUIPOS ABIERTOS		<input type="checkbox"/>
-	TODOS LOS EQUIPOS EN LOCAL		<input type="checkbox"/>
INDICACIONES EN TABLERO Y SCADA			
-	POSICION ABIERTOS EN RELE O EN ESCADA SIN ALARMAS		<input type="checkbox"/>
-	POSICIONES EN ABIERTO EN MIMICO		<input type="checkbox"/>
MANDOS EN EL PATIO			
-	DESACTIVAR BREAKER MOTOR CARGUE RESORTE		<input type="checkbox"/>
-	MANDO MECANICO DE CIERRE INTERRUPTOR DE POTENCIA CERRO		<input type="checkbox"/>
-	RESORTE DESCARGADO		<input type="checkbox"/>
-	SEÑALIZACION RESORTE DESCARGADO		<input type="checkbox"/>
-	ACTIVAR BREAKER CARGUE RESORTE		<input type="checkbox"/>
-	RESORTE CARGADO		<input type="checkbox"/>
-	SEÑALIZACION RESORTE CARGADO		<input type="checkbox"/>
-	MANDO MECANICO ABRIR INTERRUPTOR DE POTENCIA ABRIO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACIÓN DE ABIERTO		<input type="checkbox"/>
-	MANIOBRA EN LOCAL CIERRE SECCIONADOR DE TIERRA CERRO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACION DE CERRADO		<input type="checkbox"/>
-	MANDO EN LOCAL CIERRE SECCIONADOR DE LINEA NO CERRO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACION DE ABIERTO		<input type="checkbox"/>
-	MANDO EN LOCAL DE CIERRE SECCIONADOR DE TRANSFERENCIA NO CERRO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACIÓN DE ABIERTO		<input type="checkbox"/>
-	MANIOBRA EN LOCAL APERTURA SECCIONADOR DE TIERRA ABRIO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACION DE ABIERTO		<input type="checkbox"/>
-	MANDO EN LOCAL CIERRE SECCIONADOR DE LINEA CERRO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACION DE CERRADO		<input type="checkbox"/>
-	MANIOBRA EN LOCAL CIERRE SECCIONADOR DE TIERRA NO CERRO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACION DE ABIERTO		<input type="checkbox"/>
-	MANDO EN LOCAL CIERRE INTERRUPTOR DE POTENCIA NO CERRO		<input type="checkbox"/>
-	INDICACION DE ABIERTO		<input type="checkbox"/>



PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES PARA BAHIA DE 115kV CON TRANSFERENCIA pag 4

 <small>Asistencia Técnica Industrial</small>	PROTOCOLO DE PRUEBAS FUNCIONALES BAHIAS 115kV CON TRANSFERENCIA	CÓDIGO: OP-F118-2 FECHA DE APROBACIÓN: 23/01/2013	
BAHIA: _____		TABLERO: _____	
SUBESTACION: _____		ZONA: _____	
<ul style="list-style-type: none"> - INDICACIÓN DE CERRADO _____ - MANDO EN REMOTO DE CIERRE INTERRUPTOR DE POTENCIA NO CIERRA _____ - INDICACIÓN DE INTERLOCK _____ - MANDO EN REMOTO DE CIERRE SECCIONADOR DE LINEA CIERRA _____ - INDICACIÓN DE CERRADO _____ - MANDO EN REMOTO DE CIERRE SECCIONADOR DE TRANSFERENCIA CIERRA _____ - INDICACIÓN DE CERRADO _____ - MANDO EN REMOTO DE CIERRE INTERRUPTOR DE POTENCIA CIERRA _____ - INDICACIÓN DE CERRADO _____ - MANDO EN REMOTO APERTURA SECCIONADOR DE LINEA NO ABRE _____ - INDICACION ABIERTO _____ - MANDO EN REMOTO APERTURA SECCIONADOR DE BARRA NO ABRE _____ - INDICACIÓN DE ABIERTO _____ - MANDO EN REMOTO APERTURA INTERRUPTOR DE POTENCIA ABRE _____ - INDICACION DE ABIERTO _____ - MANDO EN REMOTO APERTURA SECCIONADOR DE LINEA ABRE _____ - INDICACION DE ABIERTO _____ - MANDO EN REMOTO APERTURA SECCIONADOR DE BARRA ABRE _____ - INDICACION DE ABIERTO _____ 			
9. COMPROBACION ENCLAVAMIENTOS LOC/REM			
<ul style="list-style-type: none"> - TODOS LOS EQUIPOS ABIERTOS SELECTOR EN LOCAL _____ - MANDO REMOTO CIERRE SECCIONADOR DE BARRA NO CIERRA _____ - MANDO REMOTO CIERRE SECCIONADOR DE LINEA NO CIERRA _____ - MANDO REMOTO CIERRE INTERRUPTOR DE POTENCIA NO CIERRA _____ - TODOS LOS EQUIPOS ABIERTOS SELECTOR EN REMOTO _____ - MANDO LOCAL CIERRE SECCIONADOR DE BARRA NO CIERRA _____ - MANDO LOCAL CIERRE SECCIONADOR DE LINEA NO CIERRA _____ - MANDO LOCAL CIERRE INTERRUPTOR DE POTENCIA NO CIERRA _____ - TODOS LOS EQUIPOS CERRADOS SELECTOR EN LOCAL _____ - MANDO REMOTO APERTURA SECCIONADOR DE BARRA NO ABRE _____ - MANDO REMOTO APERTURA SECCIONADOR DE LINEA NO ABRE _____ - MANDO REMOTO APERTURA INTERRUPTOR DE POTENCIA NO ABRE _____ - TODOS LOS EQUIPOS CERRADOS SELECTOR EN REMOTO _____ - MANDO LOCAL APERTURA SECCIONADOR DE BARRA NO ABRE _____ - MANDO LOCAL APERTURA SECCIONADOR DE LINEA NO ABRE _____ - MANDO LOCAL APERTURA INTERRUPTOR DE POTENCIA NO ABRE _____ 			
RESPONSABLE A.T.I. _____		CARGO: _____	
VoBo _____		CARGO: _____	



Una de las grandes ventajas de las inspecciones termografías y de ultrasonido es que el inspector no tiene contacto con los equipos a inspeccionar, aun así estando bajo carga (en sistemas eléctricos). También hay una gran ventaja con respecto a la parte económica, ya que se puede determinar una anomalía y corregirla antes de que falle y las consecuencias puedan ser graves para los trabajadores o los equipos, de esta forma se incurre en gastos de mantenimiento preventivo y no costos muy altos de mantenimiento correctivo en los que hay necesidad de cambiar equipos.

El inspector de ultrasonido o termografía siempre debe tener en cuenta la seguridad de cualquier situación. Es extremadamente importante que el inspector entienda el aparato eléctrico que esta inspeccionando. Un inspector debe entender el equipo de prueba antes de realizar las inspecciones. Si el inspector no entiende a fondo el equipo de prueba y tampoco conoce las medidas de seguridad necesarias, él debe ponerse en contacto con el coordinador de seguridad para obtener instrucciones detalladas.

Para un mejor análisis predictivo, la periodicidad de las inspecciones termográficas y de ultrasonido deben ser cada 6 o 12 meses. En cada inspección es muy importante tratar de realizarlas con condiciones ambientales similares, con el mismo equipo y las mismas características. De esta forma, se tendrá una base de datos de inspecciones periódicas de cada elemento crítico de una subestación y se podrán comparar los datos para generar una gráfica que muestre el rango de tiempo en el cual puede fallar el elemento, puesto que, cuando se empieza a presentar una anomalía en algún elemento los valores de temperatura o sonido empiezan a cambiar, haciéndose con el tiempo cada vez más críticos.

Termografía. La termografía es una técnica predictiva que registra la radiación de calor que emiten los cuerpos bajo diferentes interacciones, con el objetivo de detectar anomalías.

Lo que se busca con la inspección termografía es identificar puntos calientes en uniones, conexiones o elementos de los equipos. El campo de acción es bastante grande en una subestación, ya que se pueden encontrar anomalías en elementos pequeños como lo son borneras hasta elementos del transformador.

Las causas de un punto caliente obedecen al desgaste, corrosión, malas conexiones, conectores sueltos, pérdida de aislamiento, cargas desequilibradas, etc.

Ultrasonido. El ultrasonido es una vibración de alta frecuencia que transmite energía por el desplazamiento de partículas en el aire. Por ejemplo, un cuerpo que vibra hace que las partículas alrededor de él vibren. La energía producida provoca una “perturbación” en el medio elástico (gas, líquido, sólido) en el que se produce la vibración. Esta energía se transfiere de una partícula a la siguiente hasta que es percibida como sonido. La tecnología de ultrasonido generalmente se refiere a frecuencias de 20 kHz y más.

Las emisiones eléctricas de componentes eléctricos tienen sonidos característicos muy distintivos. Las emisiones ultrasónicas son causadas por anomalías eléctricas como corona, seguimiento y arco. Cada uno de los cuales tiene su propia “característica de sonido” y un grado de severidad relacionado con el equipo. Mediante la identificación de una emisión y comparándola con otra, el inspector es capaz de evaluar la severidad de las condiciones del equipo. Las firmas acústicas podrán variar dependiendo de las condiciones de inspección y los voltajes, si un inspector no comprende con claridad lo anterior, la ubicación y el tipo de equipo inspeccionado, existirán resultados potencialmente inexactos.

Aunque el ultrasonido se puede usar en sistemas de bajo, medio y alto voltaje. Cuando la electricidad escapa de las líneas de alto voltaje o cuando brinca a través de la brecha de una conexión eléctrica, perturba las moléculas a su alrededor y genera ultrasonido (Efecto corona).



7.3. PRINCIPALES SUBESTACIONES DE LA EBSA S.A. E.S.P.

La EBSA S.A. ESP cuenta con 89 subestaciones consolidando 380 circuitos entre niveles de tensión de 115, 34.5 y 13.2 kV. Estos circuitos cubren hasta un 90% de todo el territorio boyacense, en donde se encuentran circuitos con gran importancia controlados en 16 subestaciones de tipo patio y capsuladas, llamadas principales debido a la importancia que tienen a nivel departamental que a continuación se enuncian por nivel de tensión, código y tipo:

	Nombre	Código	Tensión
1	Patriotas	14537	1,2,3
2	Hunza	14521	1,2,3
3	Donato	15500	1,2,3,4
4	Iraka	15155	1,2,3
5	Maranta	15017	1,2,3
6	Higueras	14800	1,2,3,4
7	Paipa	1	1,2,3,4,5
8	Sirata	14841	1,2,3
9	La Ramada	14832	1,2,3,4
10	San Antonio	14799	1,2,3,4
11	Chiquinquirá	14910	1,2,3,4
12	Guateque	15105	1,2,3,4
13	Santa María	15127	1,2,3,4
14	Boavita	15206	1,2,3,4
15	Monquirá	14642	1,2,3
16	Puerto Boyacá	15301	1,2,3,4

En donde: Nivel de tensión 1 se refiere a servicios auxiliares (banco de baterías, cargadores de baterías, planta de emergencia y celdas de servicios auxiliares AC y DC. Nivel de tensión 2: Equipos 13,8 kV. Nivel de tensión 3: Equipos 34,5 kV. Nivel de tensión 4: Equipos 115 kV. Nivel de tensión 5: Equipos 220 kV.

7.4. EJECUCION DE MANIOBRAS

En general toda maniobra deberá ser comunicada y autorizada e iniciada de antemano por INTEGRRA (mediante celular o radio teléfono) salvo en casos

de emergencia como incendios, fallas no aclaradas terremotos, explosiones u otros eventos que pongan en peligro vidas humanas o la integridad de los equipos de la subestación o planta. En estos casos puede solicitar la maniobra cualquier funcionario de la EBSA y las autoridades competentes, previa identificación e información del lugar y motivo.

El operador de INTEGRRA procederá a efectuar y registrar las maniobras necesarias así también el respectivo funcionario procederá a efectuar y comunicar la maniobra a INTEGRRA.

Para la ejecución de maniobras por consignaciones no programadas, INTEGRRA debe notificar al personal disponible para su conocimiento en caso de contingencia.

En caso de contingencia en la subestación Paipa se procederá a establecer comunicación con el operador de GENSA.

En las subestaciones o circuitos no Tele controlados el personal disponible son cuadrillas de mantenimiento o linieros de municipios.

Antes de realizar una maniobra en terreno el funcionario responsable debe comunicarla a INTEGRRA mediante radio teléfono y en caso de ausencia de este se debe comunicar vía celular.

7.5. SERVICIOS AUXILIARES

Dado que todas las subestaciones del presente manual cuentan con sus respectivos equipos y celdas de servicios auxiliares, se muestran a continuación los formatos de mantenimiento.

7.6. MANIOBRAS EN CELDAS SEGÚN FABRICANTE


Debido al peligro para el personal que interviene una celda de media tensión, los fabricantes recomiendan una serie de pasos a seguir antes de empezar las actividades de mantenimiento, los cuales se encuentran en las siguientes páginas.



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			11	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			12	Cable de control y cinta aislante		
3	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			13	Terminales burndy		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			14	Tornillos varios diámetros		
5	Extensiones de cable			15	Bombillos ahorradores 110V		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			16	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
7	Pinza voltiamperimetrica			17	Cinta y conos de demarcación		
8	Ponchadora			18	Desengrasante		
9	Densímetro			19	Brocha no metálica		
10	Bisturí industrial			20	Galón de ACPM		
IV. MANTENIMIENTO BANCO DE BATERIAS				V. MANTENIMIENTO PLANTA DE EMERGENCIA			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		
2	Delimitar y señalizar área de trabajo			2	Delimitar y señalizar área de trabajo		
3	Limpieza externa de las baterías			3	Abrir seccionador de servicios auxiliares		
4	Limpieza de estructura de soporte			4	Verificar funcionamiento de la transferencia de AC		
5	Eliminar residuos sulfatados en bornes			5	Programar tiempos de transferencia (si es necesario)		
6	Verificar apriete y ajuste de tornillería			6	Cerrar seccionador de servicios auxiliares		
7	Medición del nivel en las baterías (anexo)			7	Condenar y bloquear equipo		
8	Medición de la densidad en las baterías (anexo)			8	Apretar y ajustar tornillería		
9	Medición de voltaje en baterías (anexo)			9	Revisar nivel de combustible en el deposito		
10	Medición de la temperatura n las celdas (anexo)			10	Revisar nivel de agua en el motor		
11	Verificar estado de las baterías (anexo)			11	Revisar nivel de aceite en el motor		
12	Revisar puesta a tierra de la estructura metálica			12	Revisar filtro de aire		
13	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			13	Revisar correas en ventilador y alternador		
				14	Revisar conexiones eléctricas		
				15	Inspeccionar presencia de manchas y fugas		
				16	Limpieza gral. de planta y lugar de almacenamiento		
				17	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		
VI. MANTENIMIENTO CARGADORES DE BATERIAS				VII. MANTENIMIENTO SECCIONADOR Y TRAF0 DE SER. AUX.			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		
2	Delimitar y señalizar área de trabajo			2	Delimitar y señalizar área de trabajo		
3	Limpieza cuidadosa externa de cargadores			3	Abrir seccionador de servicios auxiliares		
4	Revisar cables y conexiones			4	Condenar y bloquear equipo		
5	Constatar estado del sistema de calefacción			5	Apretar y ajustar tornillería		
6	Comprobar funcionamiento del interruptor de C.C.			6	Verificar nivel de aceite		
7	Comprobar funcionamiento del interruptor de C.A.			7	Inspeccionar y limpieza de visores de nivel		
8	Revisar de protecciones del tablero			8	Inspeccionar de los cables de potencia		
9	Verificar funcionamiento manual/automático			9	Revisar de hermetismo del gabinete (si aplica)		
10	Verificar estado de flotación/igualación			10	Verificar de puesta a tierra del transformador		
11	Comprobar conexión a tierra			11	Verificar manchas o fugas de aceite		
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			12	Limpieza general externo del transformador		
				13	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES

	ANEXO. MANTENIMIENTO A BANCO DE BATERIAS	CODIGO:
		FECHA DE APROBACION

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES											
Número de celda	Nivel de electrolito	Densidad del electrolito	Voltaje de la celda	Temperatura de la celda	Estado de la celda	Número de celda	Nivel de electrolito	Densidad del electrolito	Voltaje de la celda	Temperatura de la celda	Estado de la celda
1						31					
2						32					
3						33					
4						34					
5						35					
6						36					
7						37					
8						38					
9						39					
10						40					
11						41					
12						42					
13						43					
14						44					
15						45					
16						46					
17						47					
18						48					
19						49					
20						50					
21						51					
22						52					
23						53					
24						54					
25						55					
26						56					
27						57					
28						58					
29						59					
30						60					

Voltaje Inicial	Voltaje Igualación	Voltaje Final	Voltaje Cargador	Voltaje Cargador
Baterías	Rectificador	Baterías	No. 1	No. 2

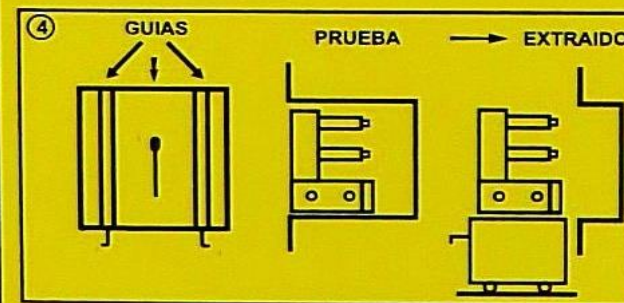
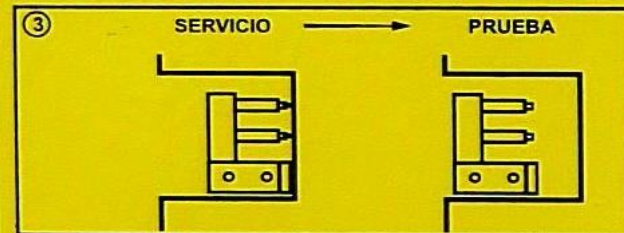
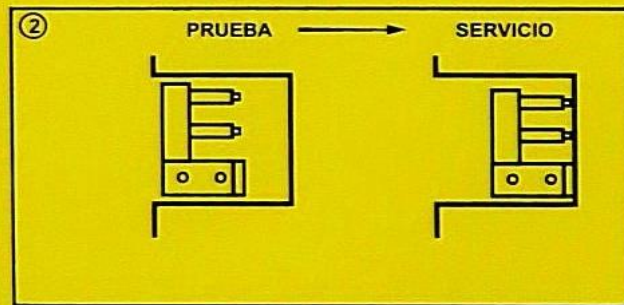
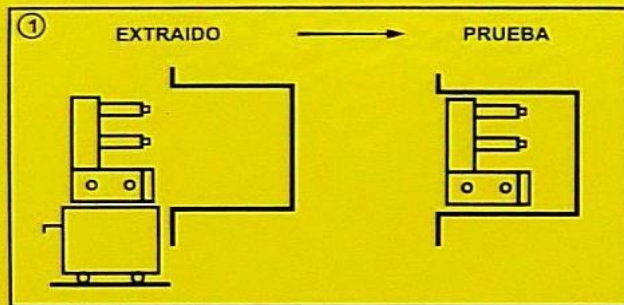
Voltaje Inicial	Voltaje Igualación	Voltaje Final	Voltaje Cargador	Voltaje Cargador
Baterías	Rectificador	Baterías	No. 1	No. 2

OBSERVACIONES:

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN CELDA 13,8kV



INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN
 CARRO-INTERRUPTOR

① POSICIÓN EXTRAÍDO A POSICIÓN PRUEBA

1. NIVELE EL CARRO PORTA-INTERRUPTOR A LA ALTURA DE LAS GUÍAS LATERALES.
2. ASEGURE EL CARRO PORTA-INTERRUPTOR A LA CELDA CON LAS (2) DOS MANIJAS FRONTALES.
3. BLOQUEAR LAS RUEDAS.
4. DESPLACE EL INTERRUPTOR A LA POSICIÓN DE PRUEBA.
5. CONECTE EL PLUG DE CONEXIÓN, EL RESORTE DEBE CARGAR AUTOMÁTICAMENTE, DE NO SER ASÍ, CARGAR EL RESORTE CON MANIVELA DE EMERGENCIA.
6. RETIRE EL CARRO PORTA-INTERRUPTOR.

② POSICIÓN PRUEBA A POSICIÓN SERVICIO

1. VERIFIQUE QUE EL INTERRUPTOR ESTE ABIERTO.
2. INTRODUZCA LA MANIVELA Y GIRELA EN SENTIDO HORARIO HASTA QUE LA LLAVE TORQUE OPERE.

③ POSICIÓN SERVICIO A POSICIÓN PRUEBA

1. VERIFIQUE QUE EL INTERRUPTOR ESTE ABIERTO.
2. INTRODUZCA LA MANIVELA Y GIRELA EN SENTIDO ANTIHORARIO HASTA QUE LA LLAVE TORQUE OPERE.

④ POSICIÓN PRUEBA A POSICIÓN EXTRAÍDO

1. SOLTAR EL PLUG DE CONEXIÓN.
2. ASEGURE EL CARRO PORTA-INTERRUPTOR A LAS CELDA CON LAS (2) DOS MANIJAS FRONTALES.
3. BLOQUEAR LAS RUEDAS.
4. DESBLOQUEÉ EL INTERRUPTOR DE LA CUNA DESPLAZANDO LA GUÍA CENTRAL DEL CARRO PORTA-INTERRUPTOR
5. DESPLACE EL INTERRUPTOR SOBRE EL CARRO EN FORMA MANUAL.
6. RETIRE EL CARRO PORTA-INTERRUPTOR.

PRECAUCIÓN

1. PARA COLOCAR EL INTERRUPTOR EN POSICIÓN SERVICIO, VERIFIQUE QUE EL SECCIONADOR DE PUESTA TIERRA ESTE ABIERTO.
2. EL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA NO CERRARA SI EL INTERRUPTOR ESTA EN POSICIÓN SERVICIO.
3. SI LOS INDICADORES DE PRESENCIA DE TENSION ESTÁN ACTIVOS, **NO SE DEBERA CERRAR EL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA AUN CUANDO EL INTERRUPTOR ESTE EN POSICIÓN DE PRUEBA.**

INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN CELDA 34,5kV

AREVA T&D

AREVA

**INSTRUCCIONES DE OPERACION
CARRO CONTACTOR E INTERRUPTOR
POSICION EXTRAIDO A POSICION TEST**

1. Introducir carro en celda hasta el tope.
2. Fijar carro a la estructura mediante 2 tuercas como muestra figura. Atornillar con aprox. 80 Nm (Aterramiento)
3. Conectar enchufe de control.
4. Sólo para interruptor: Resortes de interruptor se cargan automáticamente. Si falla el motor o la tensión, carga Resortes con manivela de emergencia. (Girarla en sentido horario).

POSICION TEST A POSICION SERVICIO

5. Asegurar que el interruptor esté abierto y el enchufe de control conectado.
6. Girar manivela (en sentido horario) tal como muestra la figura, hasta el tope. (Maniobra recomendada con puerta cerrada).

POSICION SERVICIO A POSICION TEST

7. Abrir interruptor antes de mover el carro.
8. Girar manivela (en sentido anti-horario) tal como muestra la figura, hasta el tope (Maniobra recomendada con puerta cerrada).

POSICION TEST A POSICION EXTRAIDO

9. Abrir el interruptor y desconectar el enchufe de control
10. Trasladar las 2 tuercas de fijación del carro como muestra la figura y extraer el carro de la celda.

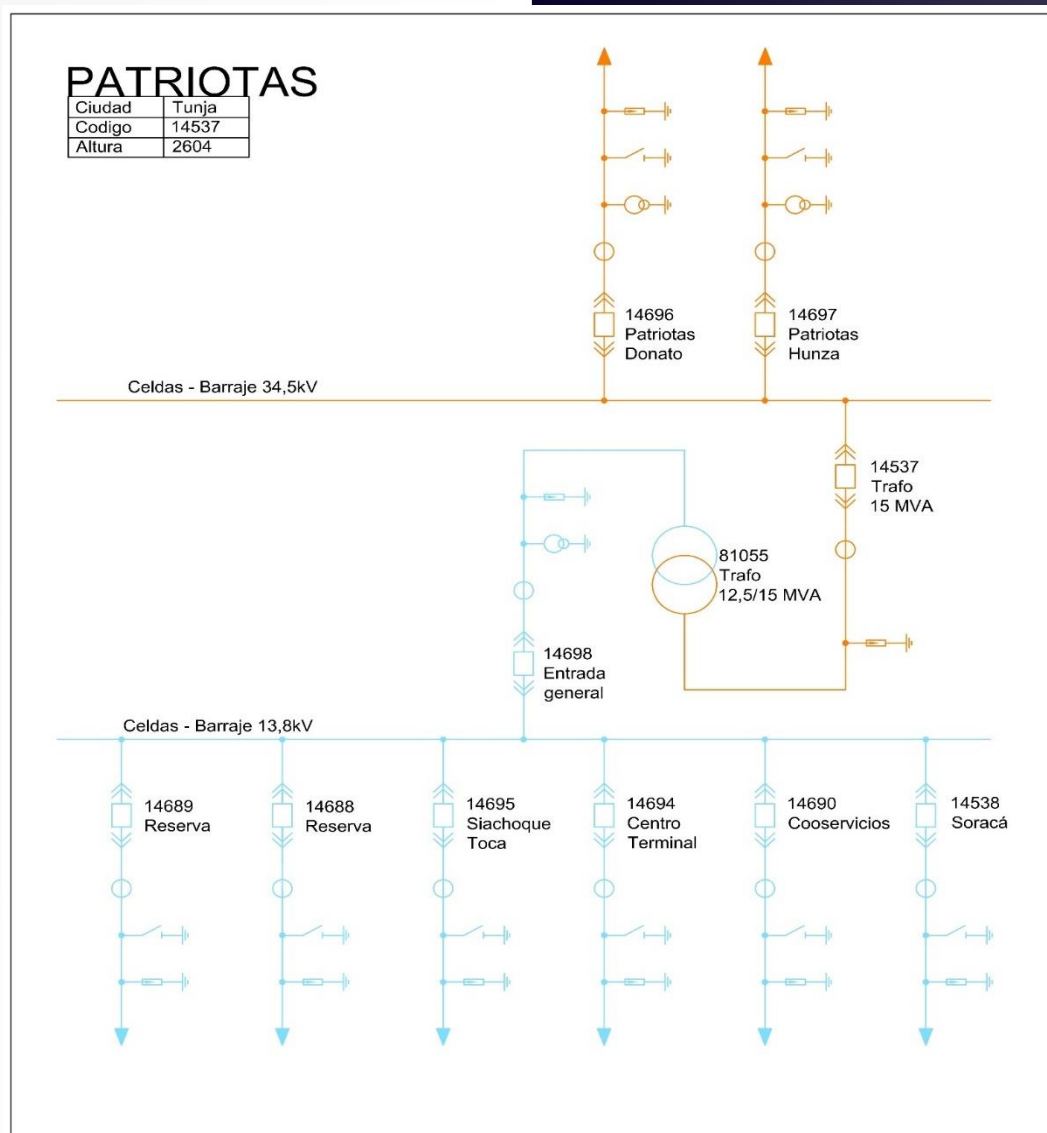
8. PRINCIPALES SUBESTACIONES. CARACTERISTICAS Y FORMATOS DE MANTENIMIENTO

8.1. SUBESTACION PATRIOTAS

Principales características:

UBICACION	Barrio patriotas en la ciudad de Tunja.
TIPO	Es de tipo encapsulada
EQUIPOS	3 celdas de 34,5kV y 7 de 13,8kV marca AREVA con botellas de vacío para extinción de arco y con un transformador de potencia de 15MVA en patio marca SIEMENS.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTACIÓN PATRIOTAS






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS						
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA					
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados					
3	Comprobar Ausencia de tensión					
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía					
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo					
6	Delimitar y señalar área de trabajo					
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda					
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto					
9	Desconectar plug del disyuntor					
10	Sacar disyuntor de la celda					
11	Condensar y bloquear equipos					
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras					
V. INSPECCIONAR						
1	Nivel de aceite del tanque principal (71)					
2	Nivel de aceite del tanque de expansión					
3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)					
4	Estado de sílica gel (si aplica)					
5	Estado de los radiadores y ventiladores					
6	Estado de aisladores					
7	Corrosión, manchas y fugas de aceite					
8	Estado de puesta a tierra y de las bridas					
9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo					
10	Relés operando correctamente					
11	Cierre y apertura del interruptor de la celda					
12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra					
13	Estado de resistencias calefactoras					
14	Estado de contactos					
15	Estado del aislamiento					
16	Estado de SF ₆ (si aplica)					
17	Iluminación de la celda					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
1	Ajuste de tornillería					
2	Apriete de contactos y conectores					
3	Apriete de borneras del gabinete de control					
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra					
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps					
6	Limpieza general de las partes del transformador					
7	Limpieza y ajuste de borneras (si aplica)					
8	Limpieza y ajuste de borneras					
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)					
10	Aspirar gabinete de control					
11	Mantenimiento a celdas asociadas					
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)					
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)					
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete					
VII. PRUEBAS FUNCIONALES						
1	Alarma y disparo por Buchholz					
2	Alarma y disparo por Temperatura devanados					
3	Alarma y disparo por temperatura de aceite					
4	Alarma y disparo por sobrepresión					
5	Alarma y disparo por presión súbita					
6	Alarma por bajo nivel de aceite					
7	Arranque local de ventiladores					
8	Arranque remoto de ventiladores					
9	Arranque automático de ventiladores					
10	Temperatura devanados (°C)					
11	Temperatura de aceite					
12	Nivel de aceite					
13	Protección por sobrecorriente					
14	Protección diferencial					
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5 kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy	
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros	
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial	
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas	
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras	
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante	
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación	
16	Compresor de aire y pistola para pintar					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad	
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente	
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor	
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra	
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras	
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos	
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda	
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos	
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento	
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)	
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local	
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)	
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)	
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A	
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B	
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C	
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase	
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro	
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86	
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE		
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje	
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condensar equipos	
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento	
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos	
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

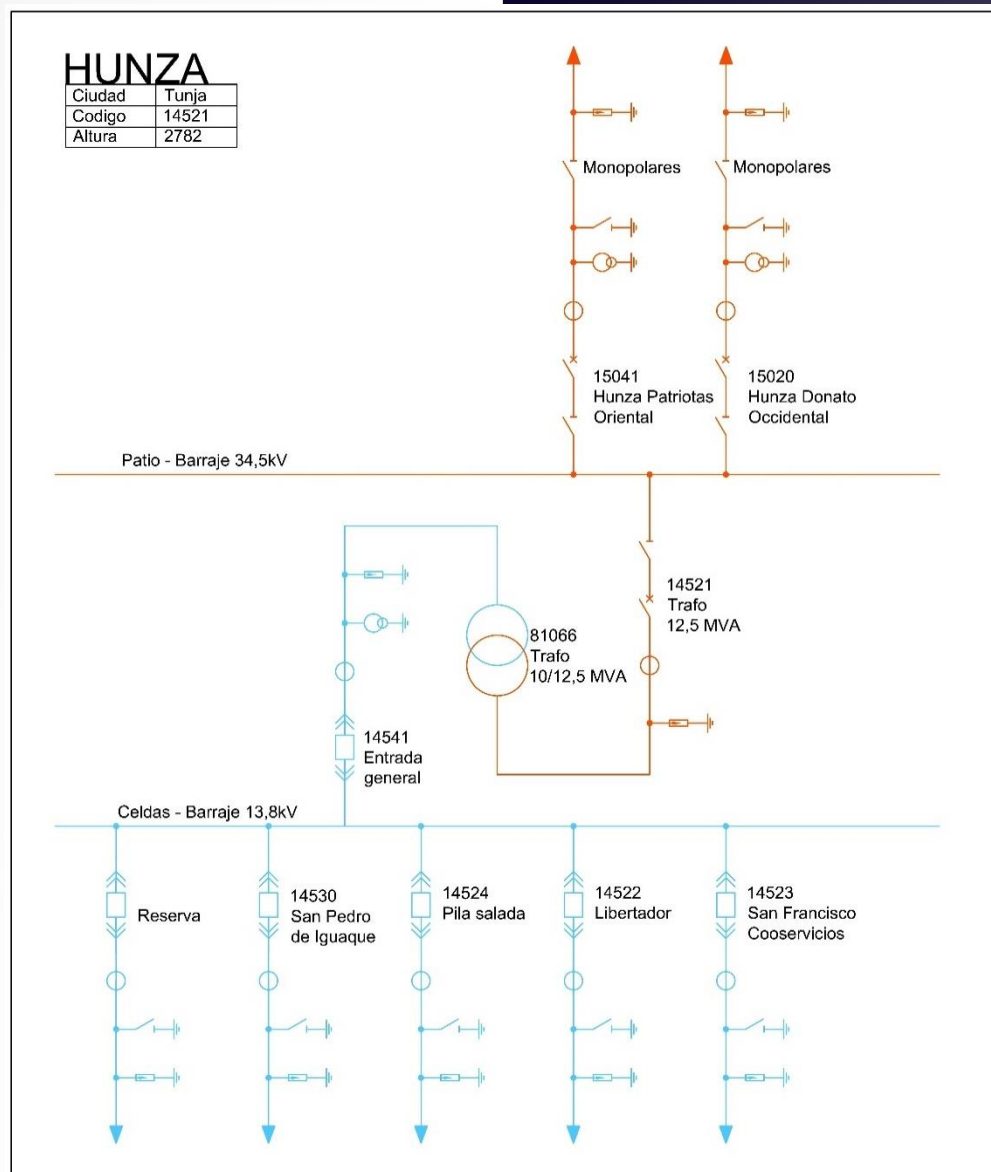
Inspeccionó: _____
 Interventor

8.2. SUBESTACION HUNZA

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Tunja.
TIPO	Es de tipo encapsulada y de tipo patio
EQUIPOS	6 celdas en sala de 13,8kV marca AREVA con botellas de vacío para extinción de arco y 3 bahías en patio de 34,5kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTACIÓN HUNZA






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturi industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Delimitar y señalar área de trabajo			6	Estado de aisladores		
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto			8	Estado de puesta a tierra y de las bridas		
9	Desconectar plug del disyuntor			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Sacar disyuntor de la celda			10	Relés operando correctamente		
11	Condenar y bloquear equipos			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 34,5kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 34,5kV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para maquinadora	
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Equipo para inyección de SF ₆			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Fugas y estado externo	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros	
7	Delimitar y señalar área de trabajo			7	Estado del mecanismo de cierre	
8	Condensar y bloquear equipos			8	Puesta a tierra	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Relés operando correctamente	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Estado de resistencias calefactoras	
				11	Iluminación de la celda asociada al interruptor	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma por baja presión de SF ₆	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Disparo por baja presión de SF ₆	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	cierre y apertura mecánicamente	
4	Limpieza general del interruptor			4	Cierre interruptor en patio	
5	Limpieza del gabinetes de control			5	Apertura interruptor en patio	
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			6	Cierre interruptor desde celda (mímico)	
7	Aspirar gabinete de control			7	Apertura interruptor desde celda (mímico)	
8	Mantenimiento a celda asociada			8	Cierre interruptor desde celda (relé)	
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			9	Apertura interruptor desde celda (relé)	
10	Lubricación partes móviles de accionamiento			10	Cierre interruptor desde IHM	
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)			11	Apertura interruptor desde IHM	
12	Nivel de SF ₆			12	Cierre interruptor desde SCADA	
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)			13	Apertura interruptor desde SCADA	
				NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 34,5kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica			29	Resistencias calefactoras		
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Cinta y conos de demarcación		
15	Bisturí industrial						
16	Marquilladora y cartuchos						
IV. MANIOBRAS							
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada		
2	Abrir interruptor asociado			2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas		
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado del mecanismo de cierre		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra		
8	Condensar y bloquear equipos			8	Estado de resistencias calefactoras		
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Iluminación de la gabinete del seccionador		
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras						
V. INSPECCIONAR							
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							
1	Ajuste de tornillería			1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Cierre de seccionador en patio		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Apertura de seccionador en patio		
4	Limpieza general del seccionador			4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)		
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)		
6	Aspirar gabinete de control			6	Cierre de seccionador desde celda (relé)		
7	Mantenimiento a celda asociada			7	Apertura de seccionador desde celda (relé)		
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			8	Cierre de seccionador desde IHM		
9	Lubricación partes móviles de accionamiento			9	Apertura de seccionador desde IHM		
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto			10	Cierre de seccionador desde SCADA		
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura			11	Apertura de seccionador desde SCADA		
13	Engrasar contactos de los brazos			NOTA: Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.			
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)						
VII. PRUEBAS FUNCIONALES							
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 34,5 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad concentrador de señales	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores	
7	Delimitar y señalar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente	
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda	
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs		
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra	
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B	
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C	
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C	
7	Aspirar concentrador de señales					
8	Mantenimiento a celda asociada					
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador					
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA:	Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 34,5kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 34,5kV	CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2		12	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica		13	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles		14	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		15	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		16	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable		17	Tornillos varios diámetros	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		18	Espojillas, Trapos, baldes y escobas	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		19	Cinta y conos de demarcación	
9	Ponchadora		20		
10	Compresor de aire y pistola para pintar		21		
11	Bisturí industrial		22		

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
1	Ajuste de tornillería				
2	Apriete de contactos y conectores				
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra				
4	Limpieza general del pararrayos				
5	Limpieza al contador de descargas				
6	Mantenimiento a celda asociada				

OBSERVACIONES:

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5 kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

8.3. SUBESTACION DONATO

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Tunja.
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	3 transformadores de potencia de 115kV a 34,5kV-13,8kV , 6 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 13 celdas en sala de 13,8kV marca ALSTOM con botellas de vacío para extinción de arco y 7 celdas en sala de 34,5kV marca AEG.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC y un banco de baterías con su respectivo rectificador. (Esta subestación no cuenta con planta de emergencia).

DIAGRAMA UNIFILAR 115kV SUBESTACIÓN DONATO pag. 1

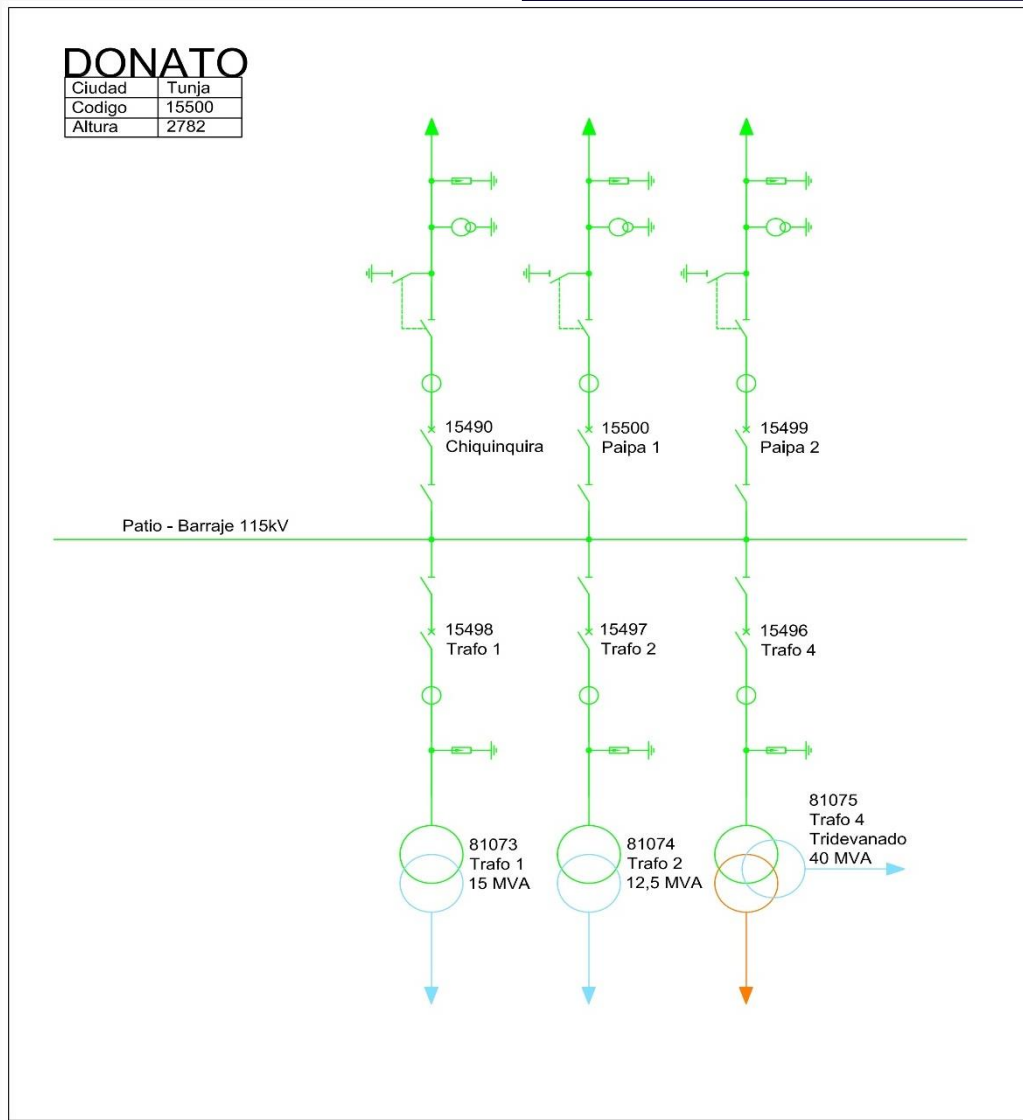


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN DONATO pag. 2

DONATO

Ciudad	Tunja
Codigo	15500
Altura	2782

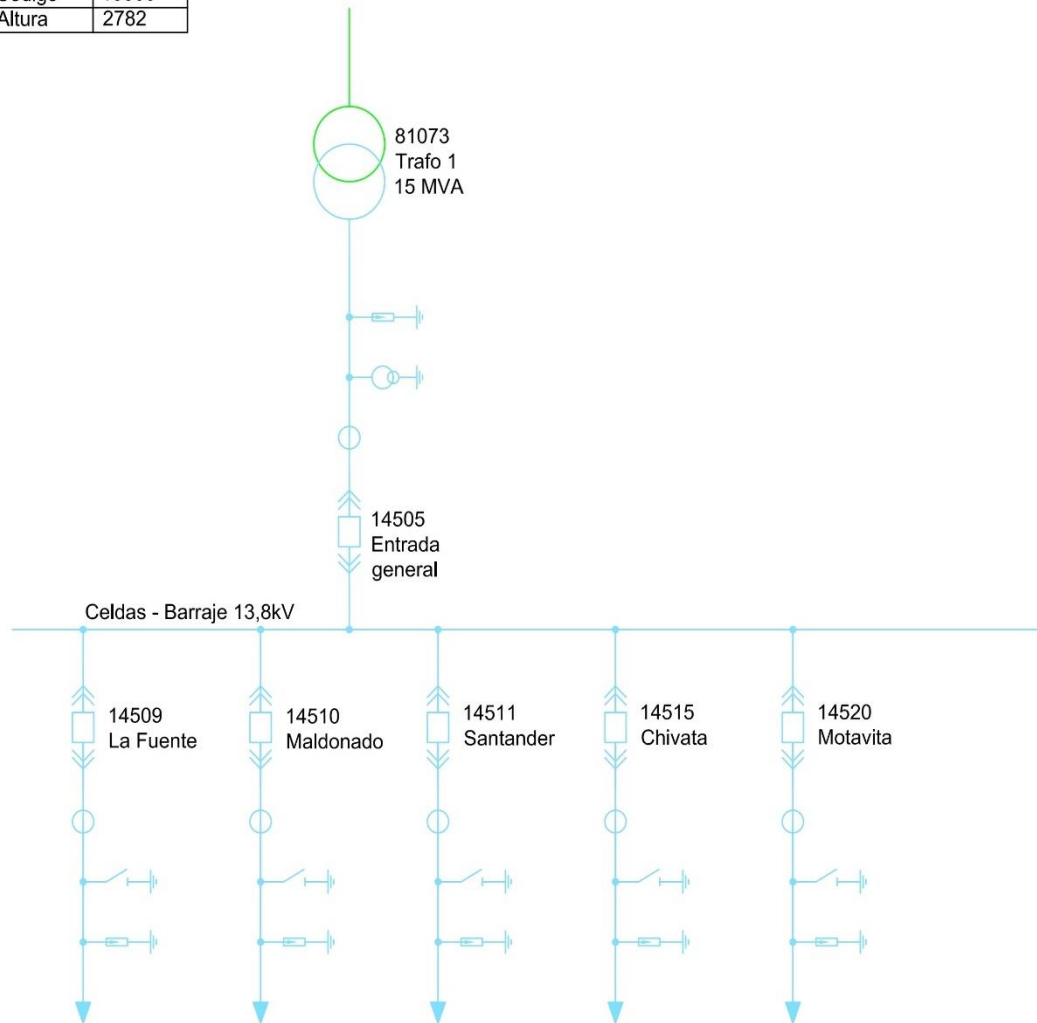


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN DONATO pag. 3

DONATO

Ciudad	Tunja
Codigo	15500
Altura	2782

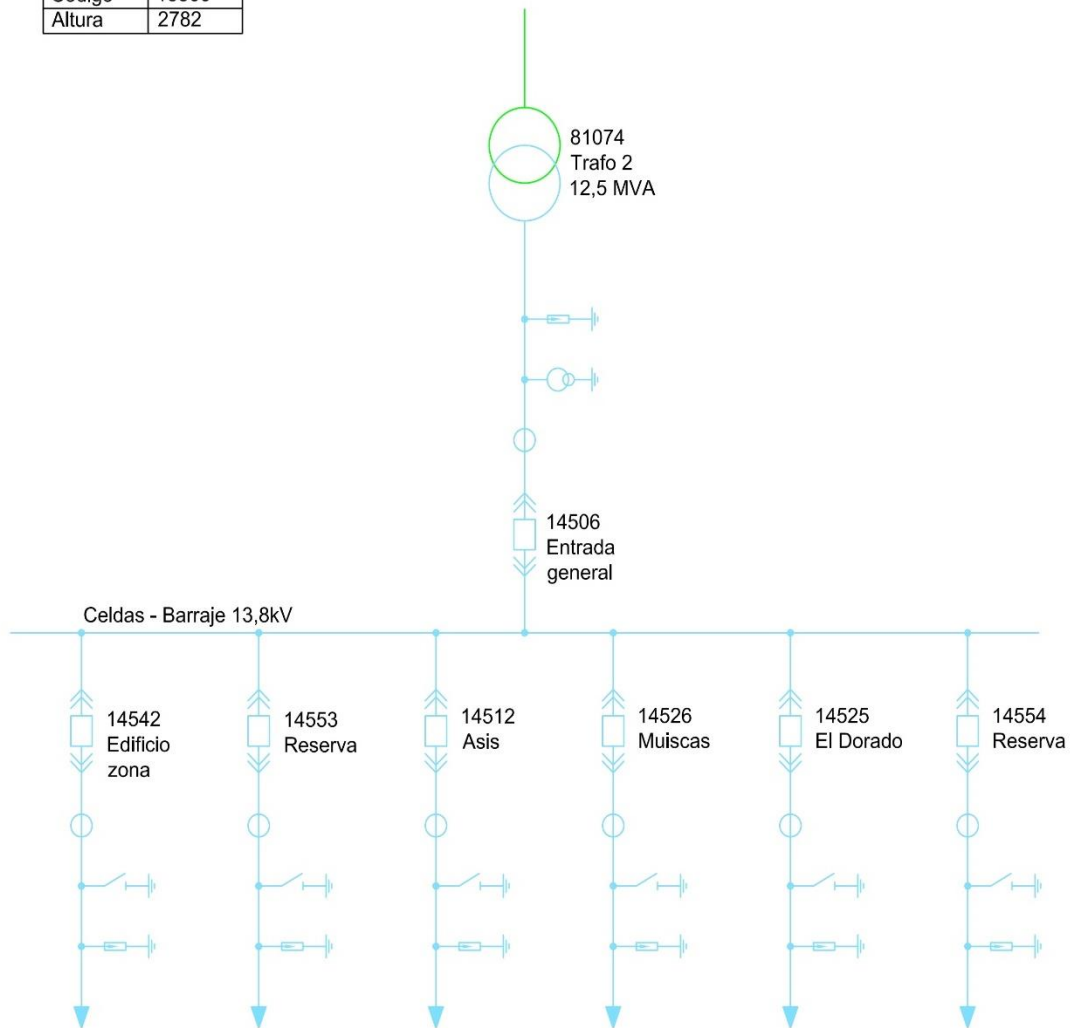
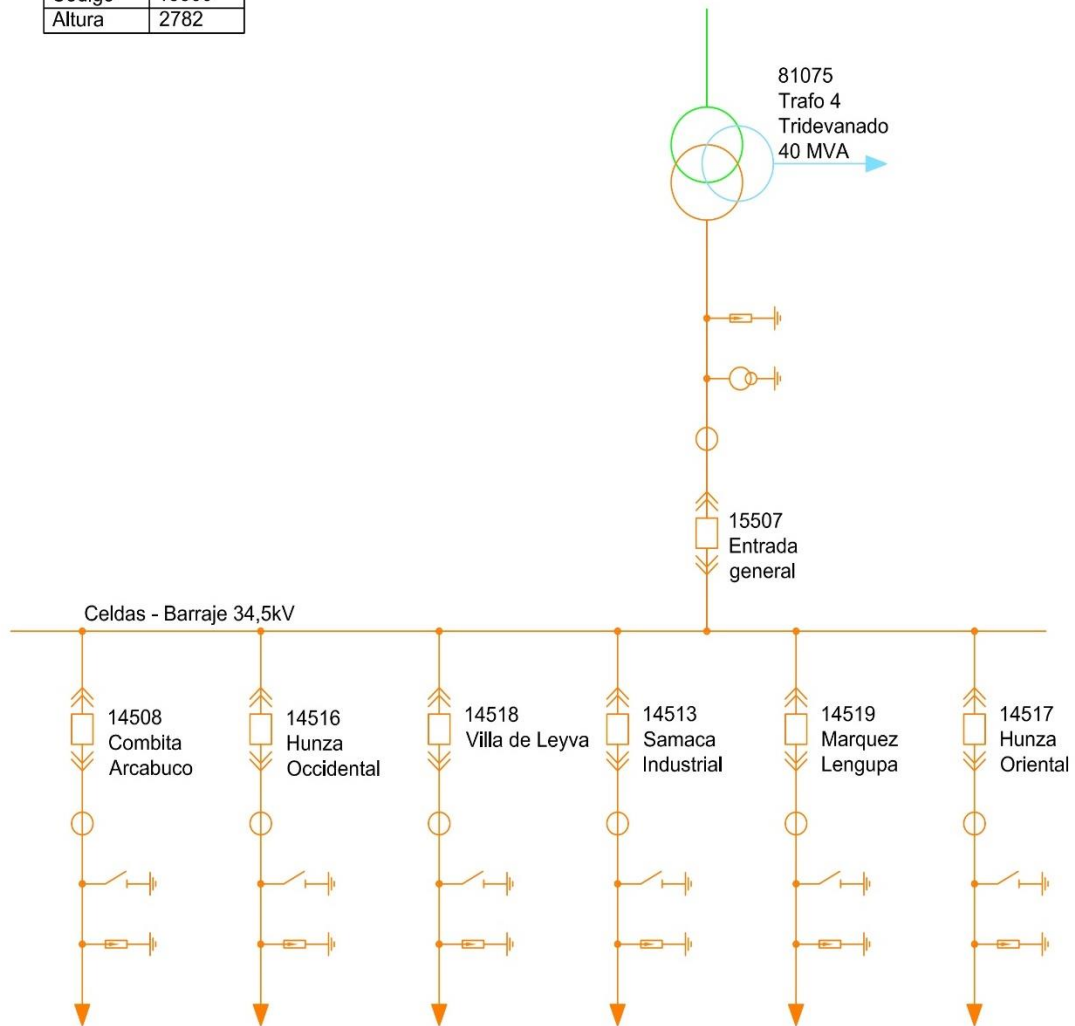


DIAGRAMA UNIFILAR 34,5kV SUBESTACIÓN DONATO pag. 4

DONATO

Ciudad	Tunja
Codigo	15500
Altura	2782






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 115kV

 INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 115kV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tension		17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica		18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera		24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial		25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora		27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica		29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable		30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora		31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial		32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados		2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión		3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo		4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo		5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda		6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto		7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor		8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda		9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condensar y bloquear equipos		10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
			13	Estado de resistencias calefactoras		
			14	Estado de contactos		
			15	Estado del aislamiento		
			16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
			17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores		2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control		3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra		4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps		5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador		6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)		7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras		8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)		9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano		10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas		11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)		12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)		13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROVACION:


PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Equipo para inyección de SF ₆			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Fugas y estado externo	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Estado del mecanismo de cierre	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Puesta a tierra	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Relés operando correctamente	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Estado de resistencias calefactoras	
				11	Iluminación de la celda asociada al interruptor	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma por baja presión de SF ₆	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Disparo por baja presión de SF ₆	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	cierre y apertura mecánicamente	
4	Limpieza general del interruptor			4	Cierre interruptor en patio	
5	Limpieza del gabinetes de control			5	Apertura interruptor en patio	
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			6	Cierre interruptor desde celda (mímico)	
7	Aspirar gabinete de control			7	Apertura interruptor desde celda (mímico)	
8	Mantenimiento a celda asociada			8	Cierre interruptor desde celda (relé)	
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			9	Apertura interruptor desde celda (relé)	
10	Lubricación partes móviles de accionamiento			10	Cierre interruptor desde IHM	
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)			11	Apertura interruptor desde IHM	
12	Nivel de SF ₆			12	Cierre interruptor desde SCADA	
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)			13	Apertura interruptor desde SCADA	
				NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115kV

 INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 115kV				CODIGO: FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica		18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial		25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora		27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Megometro		28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica		29	Resistencias calefactoras	
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30	Cinta y conos de demarcación	
15	Bisturí industrial				
16	Marquilladora y cartuchos				
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor asociado		2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión		5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		6	Estado del mecanismo de cierre	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo		7	Puesta a tierra	
8	Condensar y bloquear equipos		8	Estado de resistencias calefactoras	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		9	Iluminación de la gabinete del seccionador	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca	
2	Apriete de contactos y conectores		2	Cierre de seccionador en patio	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		3	Apertura de seccionador en patio	
4	Limpieza general del seccionador		4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)	
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)	
6	Aspirar gabinete de control		6	Cierre de seccionador desde celda (relé)	
7	Mantenimiento a celda asociada		7	Apertura de seccionador desde celda (relé)	
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		8	Cierre de seccionador desde IHM	
9	Lubricación partes móviles de accionamiento		9	Apertura de seccionador desde IHM	
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto		10	Cierre de seccionador desde SCADA	
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura		11	Apertura de seccionador desde SCADA	
13	Engrasar contactos de los brazos				
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)				
			NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.	
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación		
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad concentrador de señales		
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores		
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra		
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente		
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda		
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs			
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra		
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B		
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C		
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C		
7	Aspirar concentrador de señales						
8	Mantenimiento a celda asociada						
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador						
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos						
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)						
				NOTA: Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.			
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2		12	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica		13	Grafito
3	Juego de tierras portátiles		14	Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		15	Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		16	Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable		17	Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		18	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		19	Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora		20	
10	Compresor de aire y pistola para pintar		21	
11	Bisturí industrial		22	

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condensar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRÁ			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

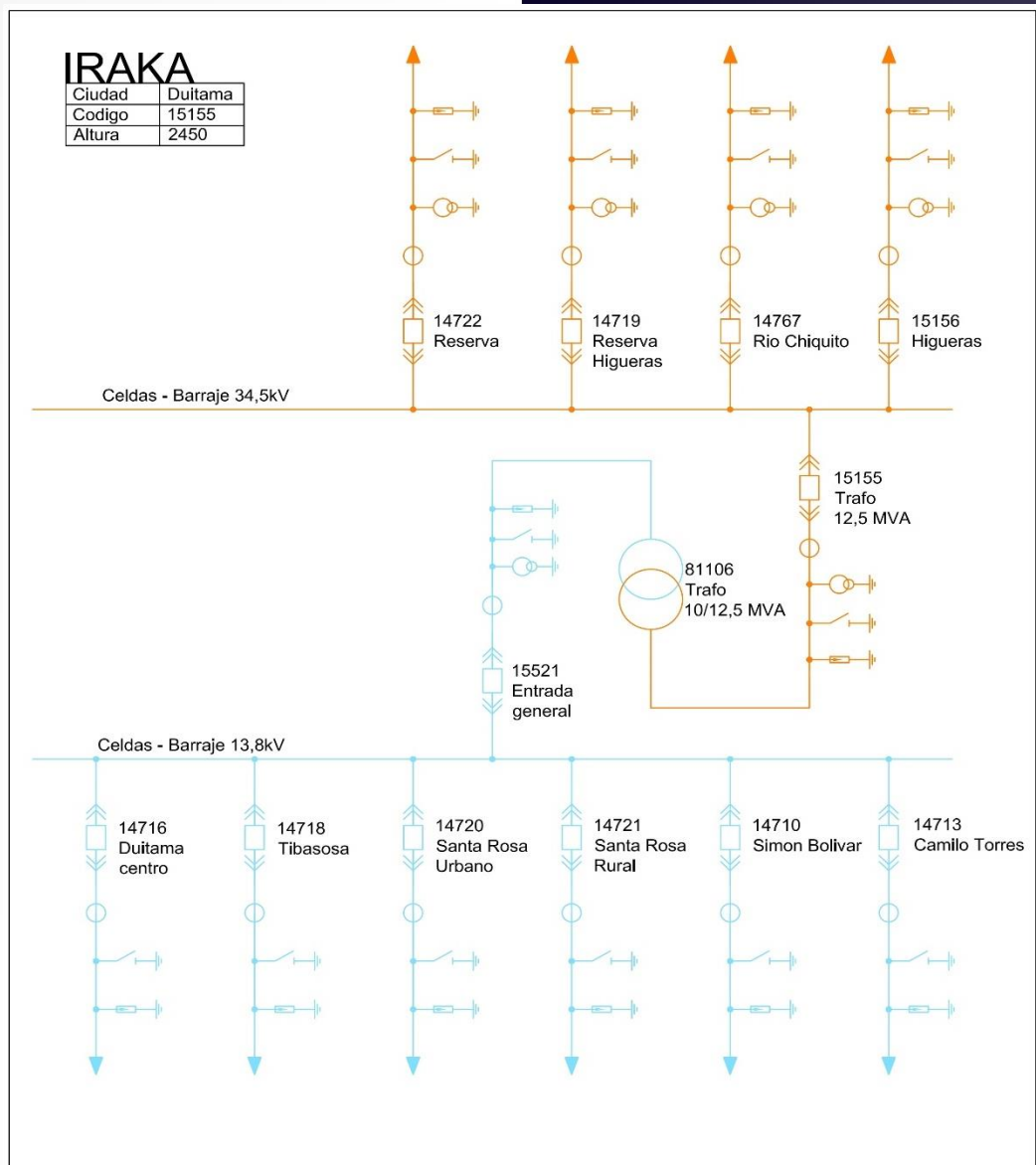
Inspeccionó: _____
 Interventor

8.4. SUBESTACION IRAKA

Principales características:

UBICACION	Barrio Camilo torres vía Duitama- Sogamoso. Duitama
TIPO	Es de tipo encapsulada
EQUIPOS	5 celdas de 34,5kV y 7 de 13,8kV marca AREVA con botellas de vacío para extinción de arco y con un transformador de potencia de 12,5MVA en patio marca SIEMENS.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTACIÓN IRAKA






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)	
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión	
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)	
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			4	Estado de sílica gel (si aplica)	
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			5	Estado de los radiadores y ventiladores	
6	Delimitar y señalar área de trabajo			6	Estado de aisladores	
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite	
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto			8	Estado de puesta a tierra y de las bridas	
9	Desconectar plug del disyuntor			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo	
10	Sacar disyuntor de la celda			10	Relés operando correctamente	
11	Condensar y bloquear equipos			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda	
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra	
				13	Estado de resistencias calefactoras	
				14	Estado de contactos	
				15	Estado del aislamiento	
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)	
				17	Iluminación de la celda	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados	
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite	
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión	
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita	
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite	
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores	
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores	
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores	
10	Aspirar gabinete de control			10	Temperatura devanados (°C)	
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite	
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite	
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente	
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5 kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escala dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

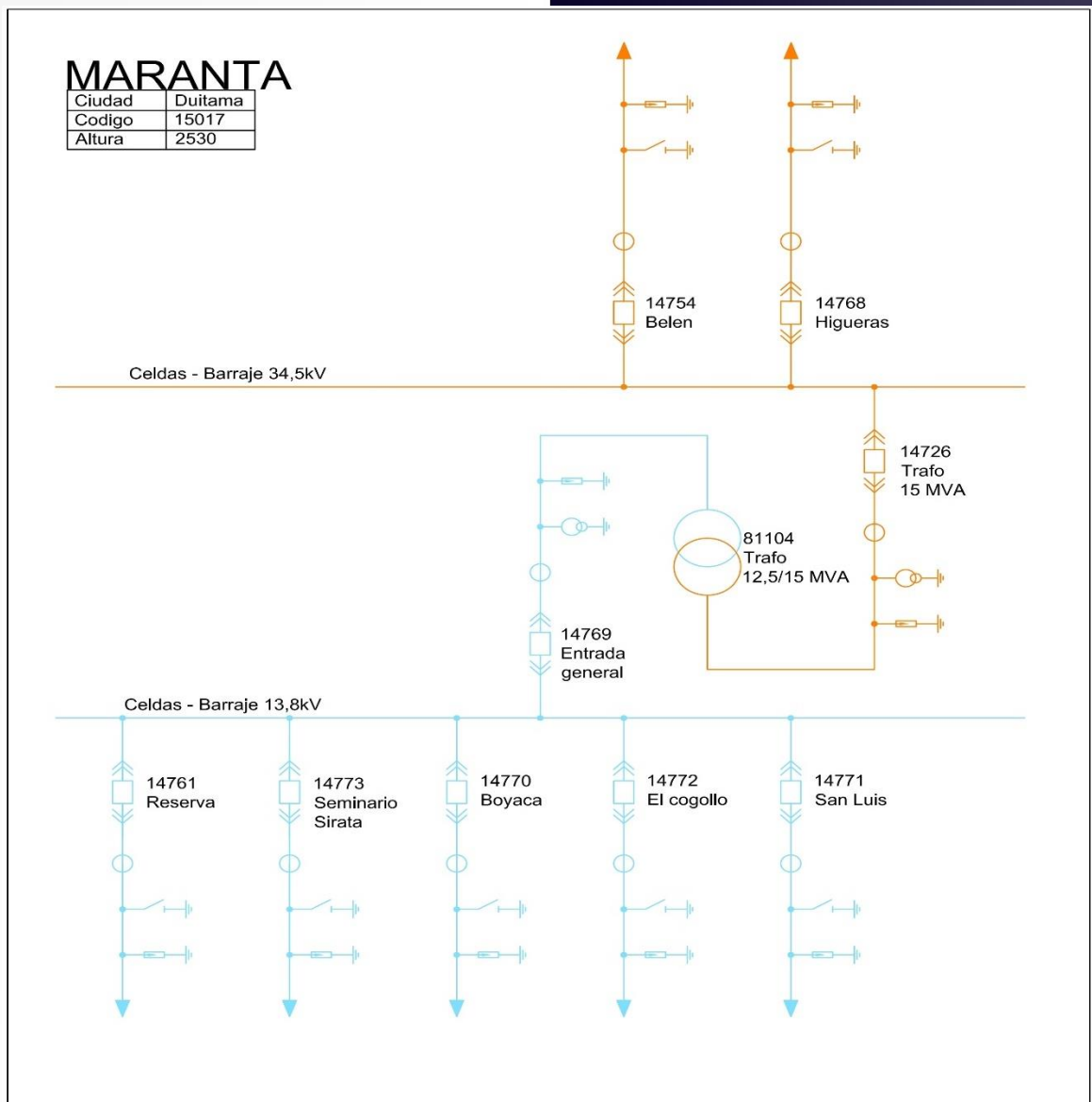
Inspeccionó: _____
Interventor

8.5. SUBESTACION MARANTA

Principales características:

UBICACION	Barrio Vaticano en la ciudad de Duitama.
TIPO	Es de tipo encapsulada
EQUIPOS	3 celdas de 34,5kV y 6 de 13,8kV marca ALSTOM con botellas de vacío para extinción de arco y con un transformador de potencia de 15MVA en patio marca SIEMENS.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTACIÓN MARANTA






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS						
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA					
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados					
3	Comprobar Ausencia de tensión					
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía					
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo					
6	Delimitar y señalar área de trabajo					
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda					
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto					
9	Desconectar plug del disyuntor					
10	Sacar disyuntor de la celda					
11	Condensar y bloquear equipos					
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras					
V. INSPECCIONAR						
1	Nivel de aceite del tanque principal (71)					
2	Nivel de aceite del tanque de expansión					
3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)					
4	Estado de sílica gel (si aplica)					
5	Estado de los radiadores y ventiladores					
6	Estado de aisladores					
7	Corrosión, manchas y fugas de aceite					
8	Estado de puesta a tierra y de las bridas					
9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo					
10	Relés operando correctamente					
11	Cierre y apertura del interruptor de la celda					
12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra					
13	Estado de resistencias calefactoras					
14	Estado de contactos					
15	Estado del aislamiento					
16	Estado de SF ₆ (si aplica)					
17	Iluminación de la celda					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
1	Ajuste de tornillería					
2	Apriete de contactos y conectores					
3	Apriete de borneras del gabinete de control					
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra					
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps					
6	Limpieza general de las partes del transformador					
7	Limpieza y ajuste de borneras (si aplica)					
8	Limpieza y ajuste de borneras					
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)					
10	Aspirar gabinete de control					
11	Mantenimiento a celdas asociadas					
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)					
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)					
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete					
VII. PRUEBAS FUNCIONALES						
1	Alarma y disparo por Buchholz					
2	Alarma y disparo por Temperatura devanados					
3	Alarma y disparo por temperatura de aceite					
4	Alarma y disparo por sobrepresión					
5	Alarma y disparo por presión súbita					
6	Alarma por bajo nivel de aceite					
7	Arranque local de ventiladores					
8	Arranque remoto de ventiladores					
9	Arranque automático de ventiladores					
10	Temperatura devanados (°C)					
11	Temperatura de aceite					
12	Nivel de aceite					
13	Protección por sobrecorriente					
14	Protección diferencial					
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5 kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV			CODIGO:
					FECHA DE APROBACION
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			18	Grafito
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy
9	Pinza voltiamperimétrica			25	Tornillos varios diámetros
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación
16	Compresor de aire y pistola para pintar				
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE	
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

8.6. SUBESTACION HIGUERAS

Principales características:

UBICACION	Barrio Higueras en la ciudad de Duitama.
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador de potencia de 40MVA, 1 transformador de potencia de 20MVA, 3 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 7 celdas en sala de 13,8kV marca AREVA con botellas de vacío para extinción de arco y 5 celdas en sala de 34,5kV marca CALOR EMAG con SF ₆ como medio de extinción de arco.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115kV-34,5kV SUBESTACIÓN HIGUERAS pag. 1

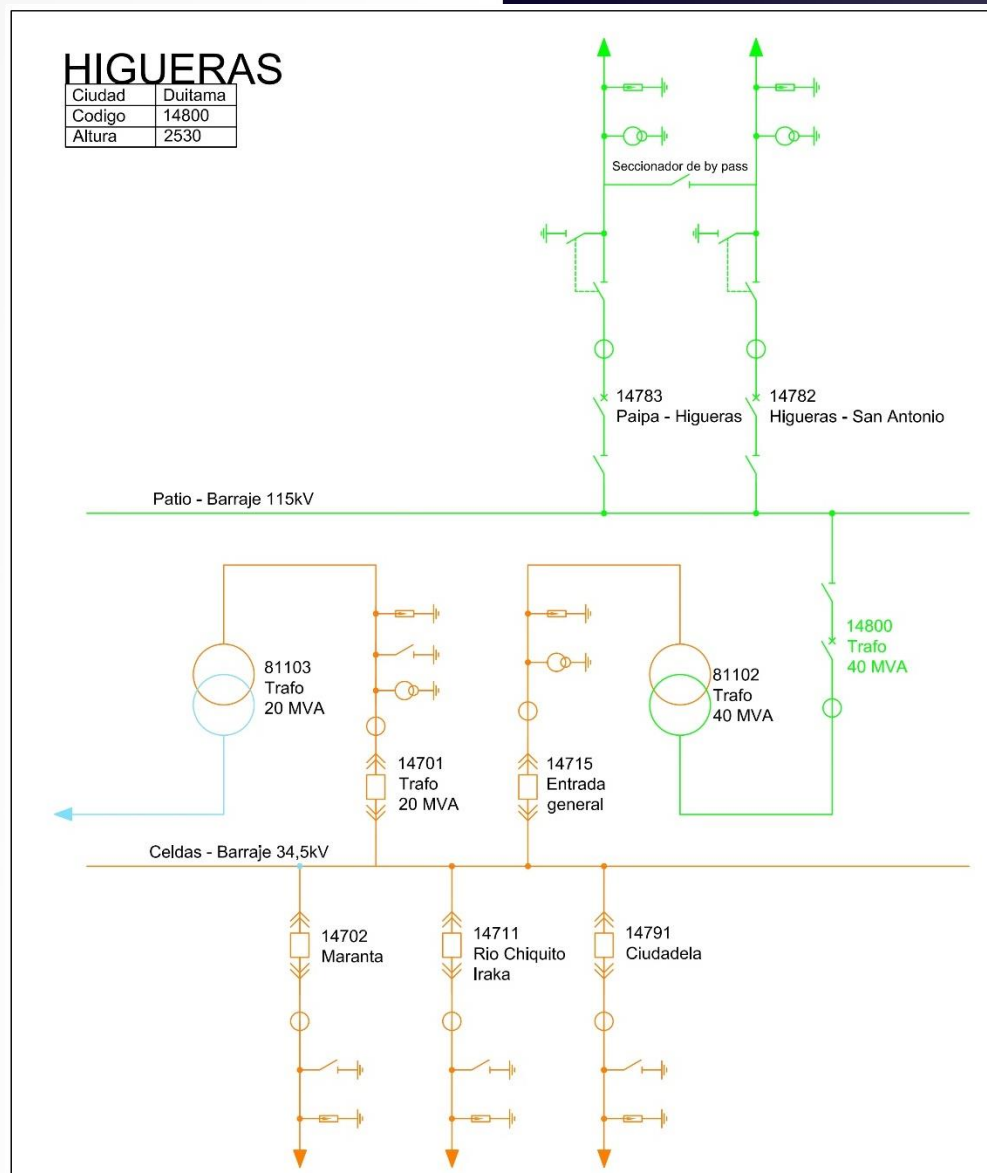
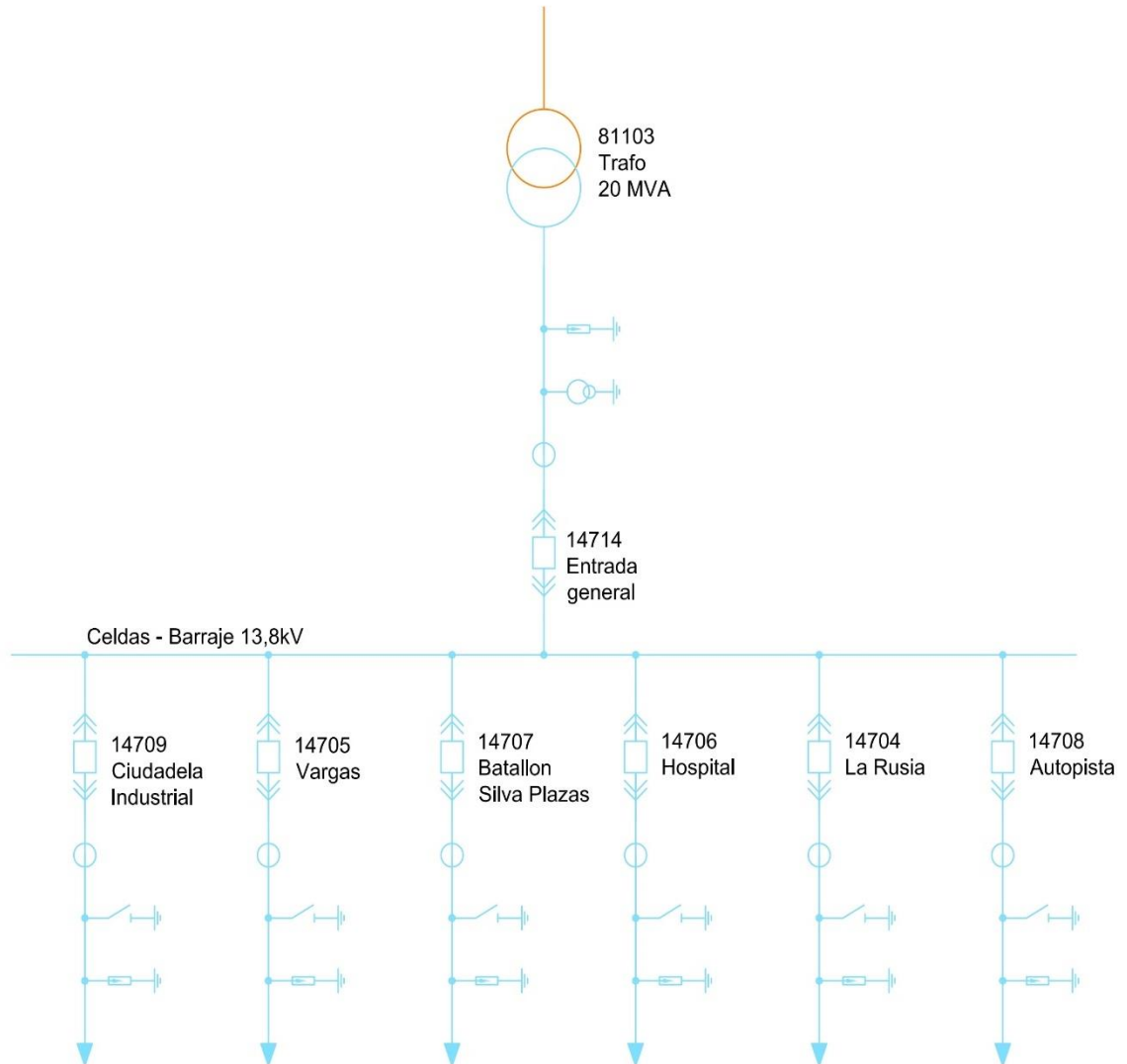


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN HIGUERAS pag. 2

HIGUERAS

Ciudad	Duitama
Codigo	14800
Altura	2530





PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 115kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 115kV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
					I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tension		17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica		18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera		24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial		25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora		27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica		29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable		30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora		31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial		32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados		2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión		3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo		4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo		5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda		6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto		7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor		8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda		9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condensar y bloquear equipos		10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
			13	Estado de resistencias calefactoras		
			14	Estado de contactos		
			15	Estado del aislamiento		
			16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
			17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería		1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores		2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control		3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra		4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps		5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador		6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)		7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras		8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)		9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano		10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas		11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)		12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)		13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturi industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Delimitar y señalar área de trabajo			6	Estado de aisladores		
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto			8	Estado de puesta a tierra y de las bridas		
9	Desconectar plug del disyuntor			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Sacar disyuntor de la celda			10	Relés operando correctamente		
11	Condenar y bloquear equipos			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV


ATÍ		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV			CODIGO:	
ATÍ					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Equipo para inyección de SF ₆			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Fugas y estado externo	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Estado del mecanismo de cierre	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Puesta a tierra	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Relés operando correctamente	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Estado de resistencias calefactoras	
				11	Iluminación de la celda asociada al interruptor	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma por baja presión de SF ₆	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Disparo por baja presión de SF ₆	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	cierre y apertura mecánicamente	
4	Limpieza general del interruptor			4	Cierre interruptor en patio	
5	Limpieza del gabinetes de control			5	Apertura interruptor en patio	
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			6	Cierre interruptor desde celda (mímico)	
7	Aspirar gabinete de control			7	Apertura interruptor desde celda (mímico)	
8	Mantenimiento a celda asociada			8	Cierre interruptor desde celda (relé)	
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			9	Apertura interruptor desde celda (relé)	
10	Lubricación partes móviles de accionamiento			10	Cierre interruptor desde IHM	
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)			11	Apertura interruptor desde IHM	
12	Nivel de SF ₆			12	Cierre interruptor desde SCADA	
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)			13	Apertura interruptor desde SCADA	
				NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115kV


		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 115kV				CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION: _____	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica			29	Resistencias calefactoras		
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Cinta y conos de demarcación		
15	Bisturí industrial						
16	Marquilladora y cartuchos						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada		
2	Abrir interruptor asociado			2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas		
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado del mecanismo de cierre		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra		
8	Condensar y bloquear equipos			8	Estado de resistencias calefactoras		
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Iluminación de la gabinete del seccionador		
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras						
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Cierre de seccionador en patio		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Apertura de seccionador en patio		
4	Limpieza general del seccionador			4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)		
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)		
6	Aspirar gabinete de control			6	Cierre de seccionador desde celda (relé)		
7	Mantenimiento a celda asociada			7	Apertura de seccionador desde celda (relé)		
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			8	Cierre de seccionador desde IHM		
9	Lubricación partes móviles de accionamiento			9	Apertura de seccionador desde IHM		
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto			10	Cierre de seccionador desde SCADA		
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura			11	Apertura de seccionador desde SCADA		
13	Engrasar contactos de los brazos			NOTA: Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.			
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)						
OBSERVACIONES:							
Ejecutó: _____				Inspeccionó: _____			
Ingeniero Residente				Interventor			



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ			1	Hermeticidad concentrador de señales	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente	
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda	
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs		
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra	
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B	
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C	
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C	
7	Aspirar concentrador de señales					
8	Mantenimiento a celda asociada					
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador					
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA:	Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION: _____
--	---	---

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2			12 Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			13 Grafito
3	Juego de tierras portátiles			14 Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			15 Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			16 Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			17 Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			18 Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			19 Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora			20
10	Compresor de aire y pistola para pintar			21
11	Bisturí industrial			22

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy	
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros	
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial	
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas	
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras	
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante	
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación	
16	Compresor de aire y pistola para pintar					
IV. MANIOBRAS						
1	Coordinar maniobras con INTEGRÁ			V. INSPECCIONAR		
2	Desenergizar celda			1	Hermeticidad	
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			2	Relés operando correctamente	
4	Comprobar ausencia de tensión			3	Cierre y apertura del interruptor	
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra	
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			5	Estado de resistencias calefactoras	
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			6	Indicadores luminosos	
8	Desconectar plug del interruptor			7	Etiquetado de la celda	
9	Sacar interruptor de la celda			8	Estado de contactos	
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			9	Estado del aislamiento	
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Estado de SF ₆ (si aplica)	
				11	Iluminación de la celda	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
1	Apriete de borneras			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
2	Limpeza de regletas y borneras con brocha			1	Cierre y apertura local	
3	Limpeza de celda con trapo			2	Cierre y apertura remota (IHM)	
4	Limpeza externa de relés			3	Cierre y apertura remota (SCADA)	
5	Limpeza externa del disyuntor y CTs			4	Resistencia de aislamiento polo A	
6	Limpeza de contactos con desengrasante			5	Resistencia de aislamiento polo B	
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			6	Resistencia de aislamiento polo C	
8	Aspirar cabina			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase	
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro	
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			9	Relés 50/51, 79 y 86	
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE		
12	Verificar hermeticidad de la celda			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje	
13	Chequear mecanismos de la celda			2	Aterriza y condenar equipos	
14	Revisar resistencias calefactoras			3	Limpeza al barraje y compartimiento	
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos	
				5	Cubrir platinas con termoencogible	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

8.7. SUBESTACION PAIPA

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Paipa
TIPO	Es de tipo patio con un barraje principal y uno de transferencia, y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 autotransformador de 180MVA SIEMENS, 1 autotransformador de 90MVA SIEMENS, 1 autotransformador de 90MVA MITSUBISHI, 1 transformador de potencia tridevanado de 40MVA, 1 anillo de 220kV con 3 entradas y 3 salidas cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 18 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 6 celdas en sala de 13,8kV marca AREVA y 5 celdas en sala de 34,5kV marca ALSTOM todas con botellas de vacío para extinción de arco
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR ANILLO 220kV SUBESTACIÓN PAIPA pag. 1

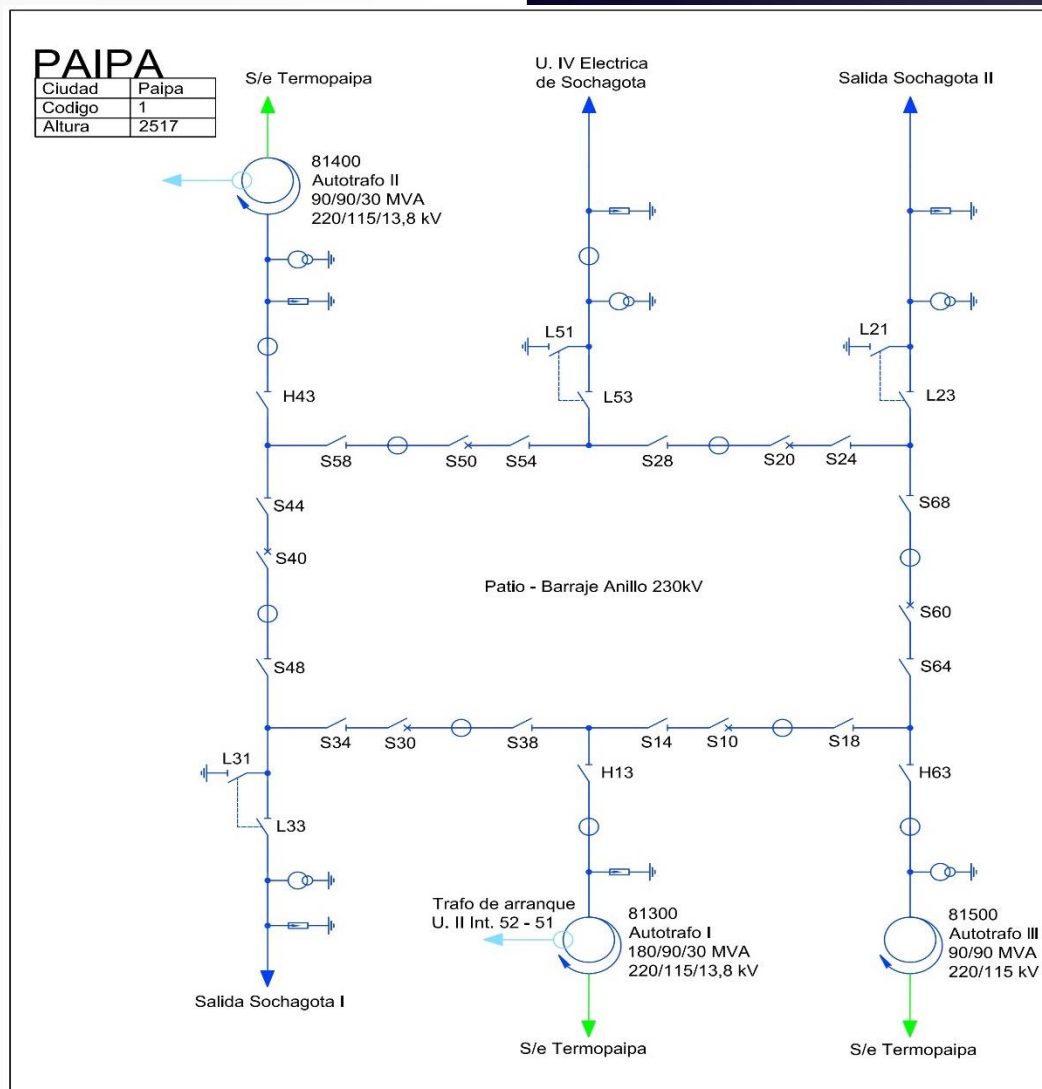


DIAGRAMA UNIFILAR 115KV SUBESTACIÓN PAIPA pag. 2

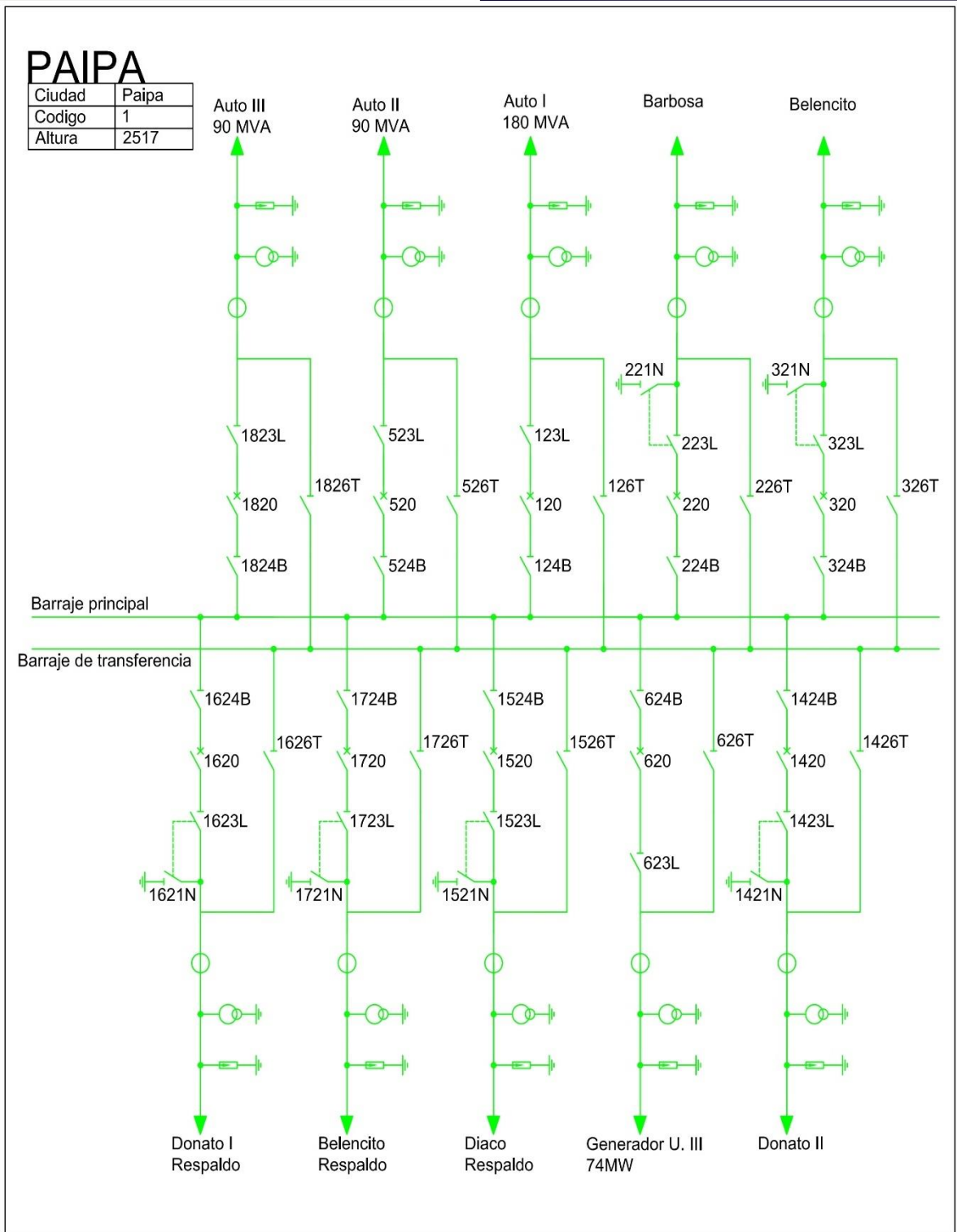


DIAGRAMA UNIFILAR 115kV SUBESTACIÓN PAIPA pag. 3

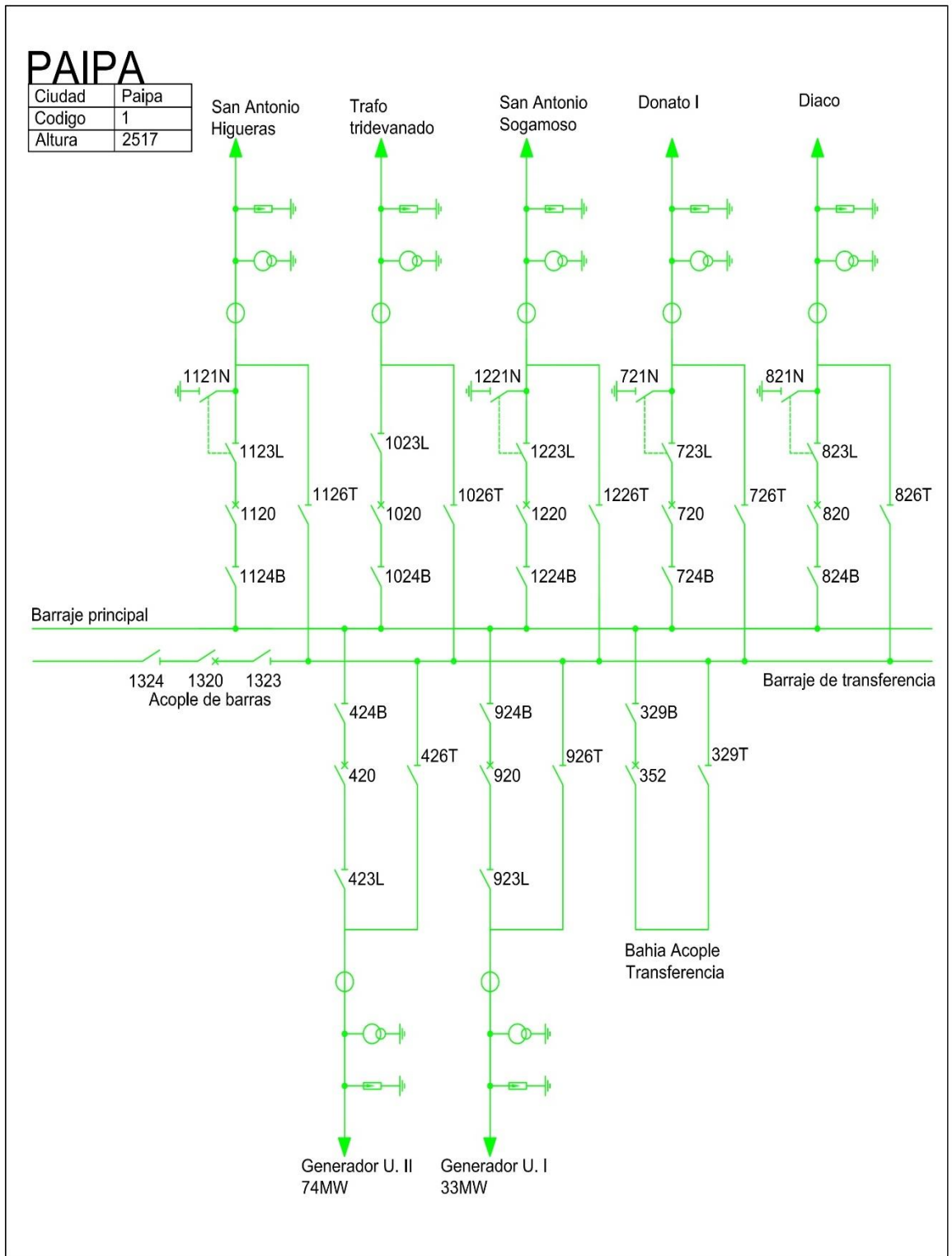


DIAGRAMA UNIFILAR 34,5kV SUBESTACIÓN PAIPA pag. 4

PAIPA

Ciudad	Paipa
Codigo	1
Altura	2517

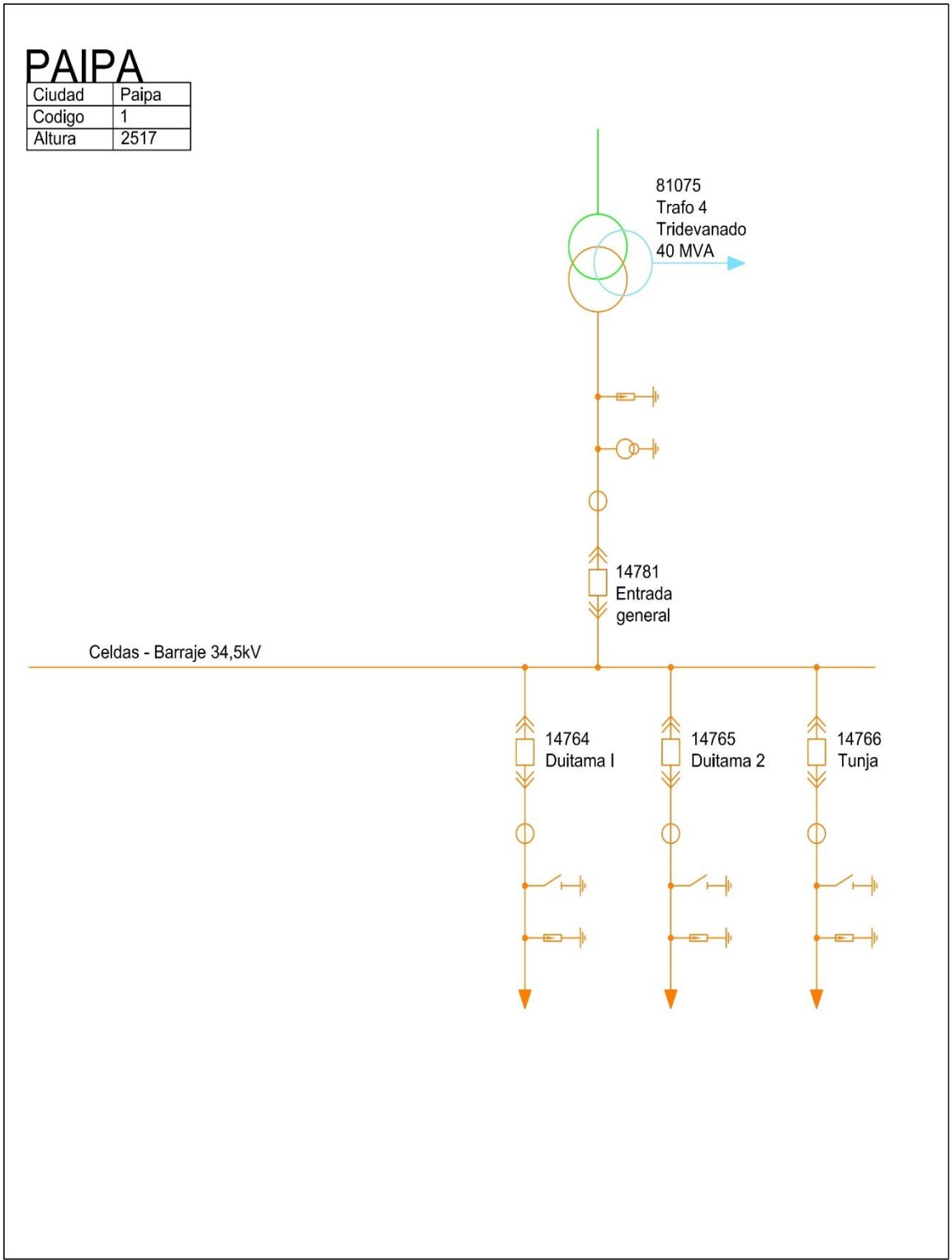
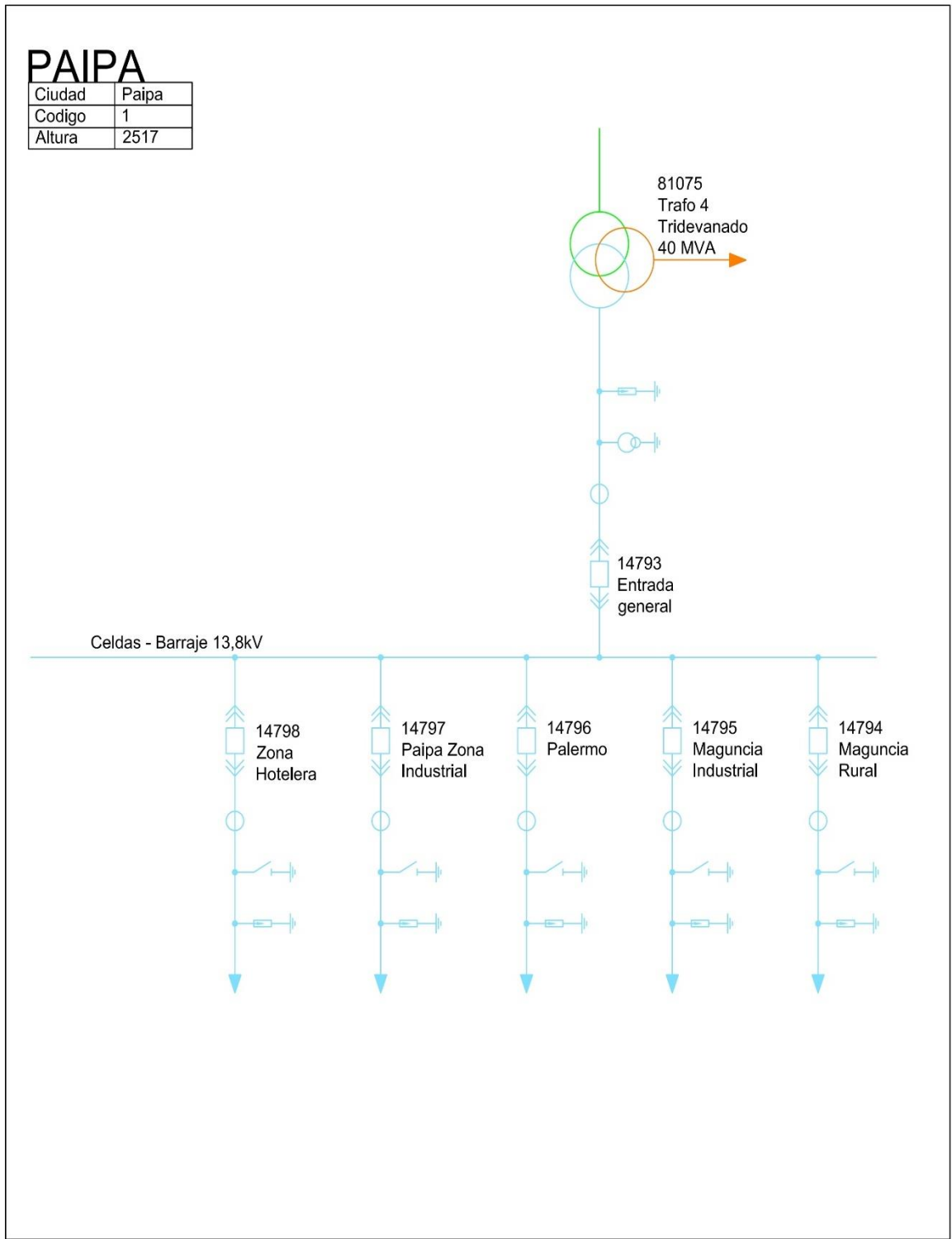


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN PAIPA pag. 5

PAIPA

Ciudad	Paipa
Codigo	1
Altura	2517





PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA AUTOTRANSFORMADOR DE 220kV

ATI		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA AUTOTRANSFORMADOR DE 220kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Delimitar y señalizar área de trabajo			6	Estado de aisladores		
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto			8	Estado de puesta a tierra y de las bridas		
9	Desconectar plug del disyuntor			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Sacar disyuntor de la celda			10	Relés operando correctamente		
11	Condenar y bloquear equipos			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de bombas y de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115KV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115KV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tension			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial y poliuretano	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS						
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			V. INSPECCIONAR		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)	
3	Comprobar Ausencia de tensión			2	Nivel de aceite del tanque de expansión	
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)	
5	Delimitar y señalizar área de trabajo			4	Estado de sílica gel (si aplica)	
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			5	Estado de los radiadores y ventiladores	
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto			6	Estado de aisladores	
8	Desconectar plug del disyuntor			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite	
9	Sacar disyuntor de la celda			8	Puesta a tierra	
10	Condensar y bloquear equipos			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo	
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Relés operando correctamente	
				11	Cierre y apertura del interruptor de la celda	
				12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra	
				13	Estado de resistencias calefactoras	
				14	Estado de contactos	
				15	Estado del aislamiento	
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)	
				17	Iluminación de la celda	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
1	Ajuste de tornillería			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
2	Apriete de contactos y conectores			1	Alarma y disparo por Buchholz	
3	Apriete de borneras del gabinete de control			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados	
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite	
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			4	Alarma y disparo por sobrepresión	
6	Limpieza general de las partes del transformador			5	Alarma y disparo por presión súbita	
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			6	Alarma por bajo nivel de aceite	
8	Limpieza y ajuste de borneras			7	Arranque local de ventiladores	
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			8	Arranque remoto de ventiladores	
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano			9	Arranque automático de ventiladores	
11	Mantenimiento a celdas asociadas			10	Temperatura devanados (°C)	
12	Pintar cuba (si aplica)			11	Temperatura de aceite	
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			12	Nivel de aceite	
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			13	Protección por sobrecorriente	
				14	Protección diferencial	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 220kV y 115kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 220kV y 115kV		CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN
		ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO			
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES			
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17
2	Pértiga telescópica		18
3	Juego de tierras portátiles		19
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21
6	Extensiones de cable		22
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24
9	Aspiradora industrial		25
10	Pinza voltiamperimetrica		26
11	Ponchadora		27
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28
13	Brocha no metálica		29
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30
15	Equipo para inyección de SF ₆		31
16	Bisturí industrial		32
17	Agua con poca concentración de jabón		
18	Grafito		
19	Grasa alta temperatura para contactos		
20	Pintura dieléctrica y thinner		
21	Aceite lubricante en aerosol		
22	Cable de control y cinta aislante		
23	Terminales de ojo y canutillo		
24	Terminales burndy		
25	Cartuchos para marquilladora		
26	Tornillos varios diámetros		
27	Plastilina industrial		
28	Bombillos ahorradores 110V		
29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
30	Resistencias calefactoras		
31	Desengrasante		
32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS		V. INSPECCIONAR	
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA	1	Hermeticidad gabinete y celda asociada
2	Abrir interruptor a intervenir	2	Fugas y estado externo
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)	3	Estado de contactos y conectores
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)	4	Estado de las bridas
5	Comprobar Ausencia de tensión	5	Estado de aisladores
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor	6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros
7	Delimitar y señalar área de trabajo	7	Estado del mecanismo de cierre
8	Condensar y bloquear equipos	8	Puesta a tierra
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía	9	Relés operando correctamente
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras	10	Estado de resistencias calefactoras
		11	Iluminación de la celda asociada al interruptor
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		VII. PRUEBAS FUNCIONALES	
1	Ajuste de tornillería	1	Alarma por baja presión de SF ₆
2	Apriete de contactos y conectores	2	Disparo por baja presión de SF ₆
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra	3	cierre y apertura mecánicamente
4	Limpieza general del interruptor	4	Cierre interruptor en patio
5	Limpieza del gabinetes de control	5	Apertura interruptor en patio
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete	6	Cierre interruptor desde celda (mímico)
7	Aspirar gabinete de control	7	Apertura interruptor desde celda (mímico)
8	Mantenimiento a celda asociada	8	Cierre interruptor desde celda (relé)
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete	9	Apertura interruptor desde celda (relé)
10	Lubricación partes móviles de accionamiento	10	Cierre interruptor desde IHM
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)	11	Apertura interruptor desde IHM
12	Nivel de SF ₆	12	Cierre interruptor desde SCADA
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)	13	Apertura interruptor desde SCADA
		NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.	
OBSERVACIONES:			

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 220kV y 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 220kV y 115kV		CODIGO:	
				FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica		18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial		25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora		27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Megometro		28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica		29	Resistencias calefactoras	
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30	Cinta y conos de demarcación	
15	Bisturí industrial				
16	Marquilladora y cartuchos				
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor asociado		2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión		5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		6	Estado del mecanismo de cierre	
7	Delimitar y señalar área de trabajo		7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos		8	Estado de resistencias calefactoras	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		9	Iluminación de la gabinete del seccionador	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca	
2	Apriete de contactos y conectores		2	Cierre de seccionador en patio	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		3	Apertura de seccionador en patio	
4	Limpieza general del seccionador		4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)	
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)	
6	Aspirar gabinete de control		6	Cierre de seccionador desde celda (relé)	
7	Mantenimiento a celda asociada		7	Apertura de seccionador desde celda (relé)	
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		8	Cierre de seccionador desde IHM	
9	Lubricación partes móviles de accionamiento		9	Apertura de seccionador desde IHM	
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto		10	Cierre de seccionador desde SCADA	
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura		11	Apertura de seccionador desde SCADA	
13	Engrasar contactos de los brazos				
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)				
			NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.	
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 220kV y 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 220kV y 115 kV				CODIGO:
						FECHA DE APROBACION
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica		18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial		25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimétrica		26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora		27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica		29	Cinta y conos de demarcación		
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora y cartuchos		31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Hermeticidad concentrador de señales		
2	Abrir interruptor a intervenir		2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Fugas y estado externo		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de contactos y conectores		
5	Comprobar Ausencia de tensión		5	Estado de las bridas		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs		6	Estado de aisladores		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo		7	Puesta a tierra		
8	Condenar y bloquear equipos		8	Relés en celda operando correctamente		
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		9	Estado de resistencias calefactoras en celda		
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión		10	Iluminación de la celda asociada a la bahía		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs		
1	Ajuste de tornillería		1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra		
2	Apriete de contactos y conectores		2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra		
4	Limpieza general de CTs y PTs		4	Inyección de corriente entre fase A y B		
5	Limpieza de concentrador de señales		5	Inyección de corriente entre fase A y C		
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales		6	Inyección de corriente entre fase B y C		
7	Aspirar concentrador de señales					
8	Mantenimiento a celda asociada					
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador					
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA:	Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 220kV y 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 220kV y 115kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			12	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			13	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			14	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			15	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			16	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			17	Tornillos varios diámetros	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			18	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			19	Cinta y conos de demarcación	
9	Ponchadora			20		
10	Compresor de aire y pistola para pintar			21		
11	Bisturí industrial			22		
IV. MANIOBRAS						
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL			1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado			2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito			5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos			6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo					
8	Condenar y bloquear equipos					
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía					
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
1	Ajuste de tornillería					
2	Apriete de contactos y conectores					
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra					
4	Limpieza general del pararrayos					
5	Limpieza al contador de descargas					
6	Mantenimiento a celda asociada					
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

ATI		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRÁ			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterrizar y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

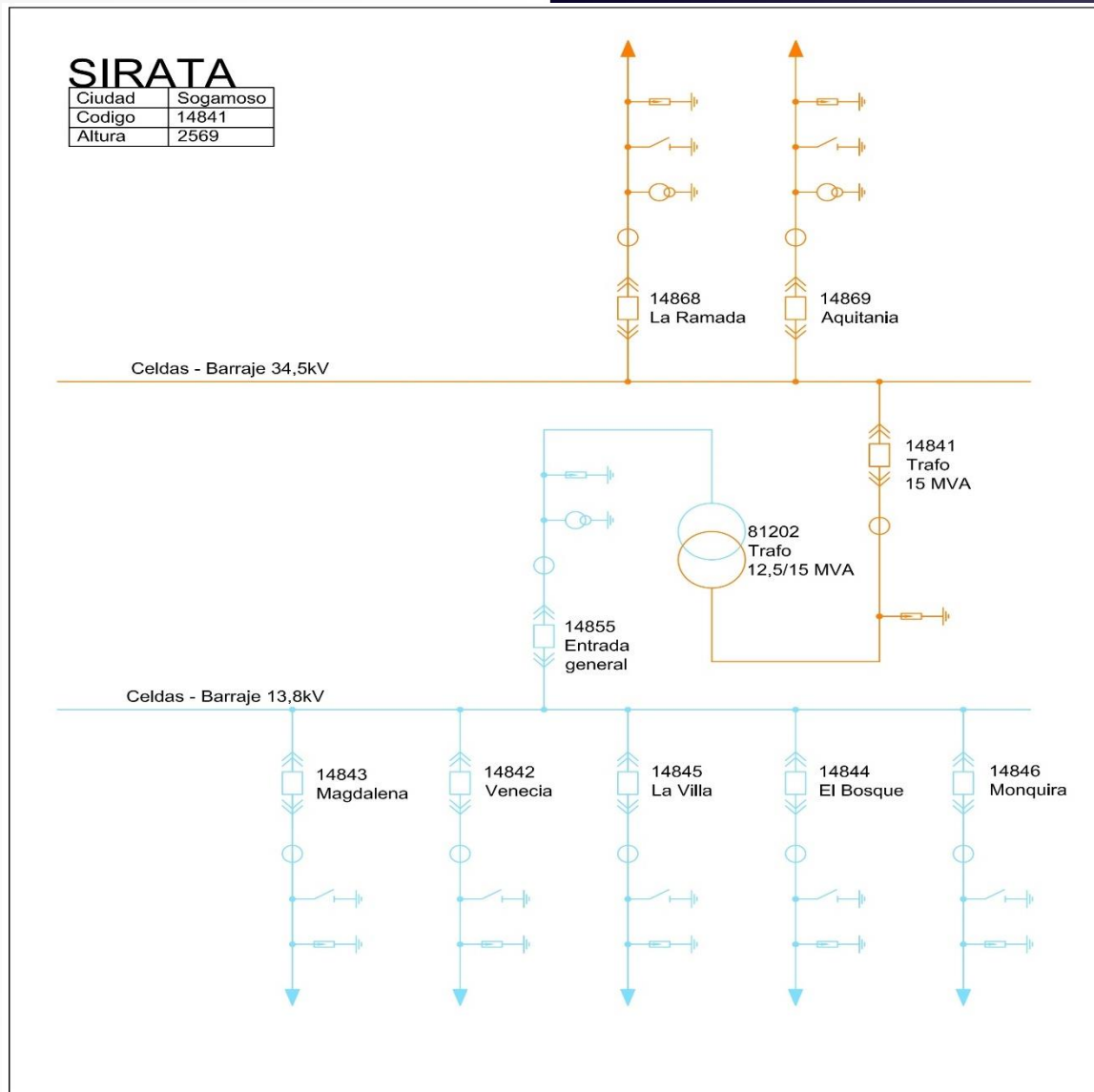
Inspeccionó: _____
Interventor

8.8. SUBESTACION SIRATA

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Sogamoso.
TIPO	Es de tipo encapsulada
EQUIPOS	3 celdas de 34,5kV y 6 de 13,8kV marca ALSTOM con botellas de vacío para extinción de arco y con un transformador de potencia de 15MVA en patio marca SIEMENS.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTACIÓN SIRATA






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS						
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA					
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados					
3	Comprobar Ausencia de tensión					
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía					
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo					
6	Delimitar y señalar área de trabajo					
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda					
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto					
9	Desconectar plug del disyuntor					
10	Sacar disyuntor de la celda					
11	Condensar y bloquear equipos					
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras					
V. INSPECCIONAR						
1	Nivel de aceite del tanque principal (71)					
2	Nivel de aceite del tanque de expansión					
3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)					
4	Estado de sílica gel (si aplica)					
5	Estado de los radiadores y ventiladores					
6	Estado de aisladores					
7	Corrosión, manchas y fugas de aceite					
8	Estado de puesta a tierra y de las bridas					
9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo					
10	Relés operando correctamente					
11	Cierre y apertura del interruptor de la celda					
12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra					
13	Estado de resistencias calefactoras					
14	Estado de contactos					
15	Estado del aislamiento					
16	Estado de SF ₆ (si aplica)					
17	Iluminación de la celda					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
1	Ajuste de tornillería					
2	Apriete de contactos y conectores					
3	Apriete de borneras del gabinete de control					
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra					
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps					
6	Limpieza general de las partes del transformador					
7	Limpieza y ajuste de borneras (si aplica)					
8	Limpieza y ajuste de borneras					
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)					
10	Aspirar gabinete de control					
11	Mantenimiento a celdas asociadas					
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)					
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)					
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete					
VII. PRUEBAS FUNCIONALES						
1	Alarma y disparo por Buchholz					
2	Alarma y disparo por Temperatura devanados					
3	Alarma y disparo por temperatura de aceite					
4	Alarma y disparo por sobrepresión					
5	Alarma y disparo por presión súbita					
6	Alarma por bajo nivel de aceite					
7	Arranque local de ventiladores					
8	Arranque remoto de ventiladores					
9	Arranque automático de ventiladores					
10	Temperatura devanados (°C)					
11	Temperatura de aceite					
12	Nivel de aceite					
13	Protección por sobrecorriente					
14	Protección diferencial					
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5 kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy	
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros	
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial	
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas	
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras	
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante	
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación	
16	Compresor de aire y pistola para pintar					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras con INTEGRÁ			1	Hermeticidad	
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente	
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor	
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra	
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras	
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos	
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda	
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos	
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento	
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)	
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local	
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)	
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)	
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A	
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B	
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C	
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase	
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro	
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86	
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE		
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje	
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condensar equipos	
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento	
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos	
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor

8.9. SUBESTACION LA RAMADA

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Sogamoso.
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador tridevanado de 40MVA, 1 transformador de potencia de 20MVA, 3 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 7 celdas en sala de 13,8kV marca ALSTOM y 5 celdas en sala de 34,5kV marca AEG todas con botellas de vacío para extinción de arco
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115kV-34,5kV SUBESTACIÓN LA RAMADA pag. 1

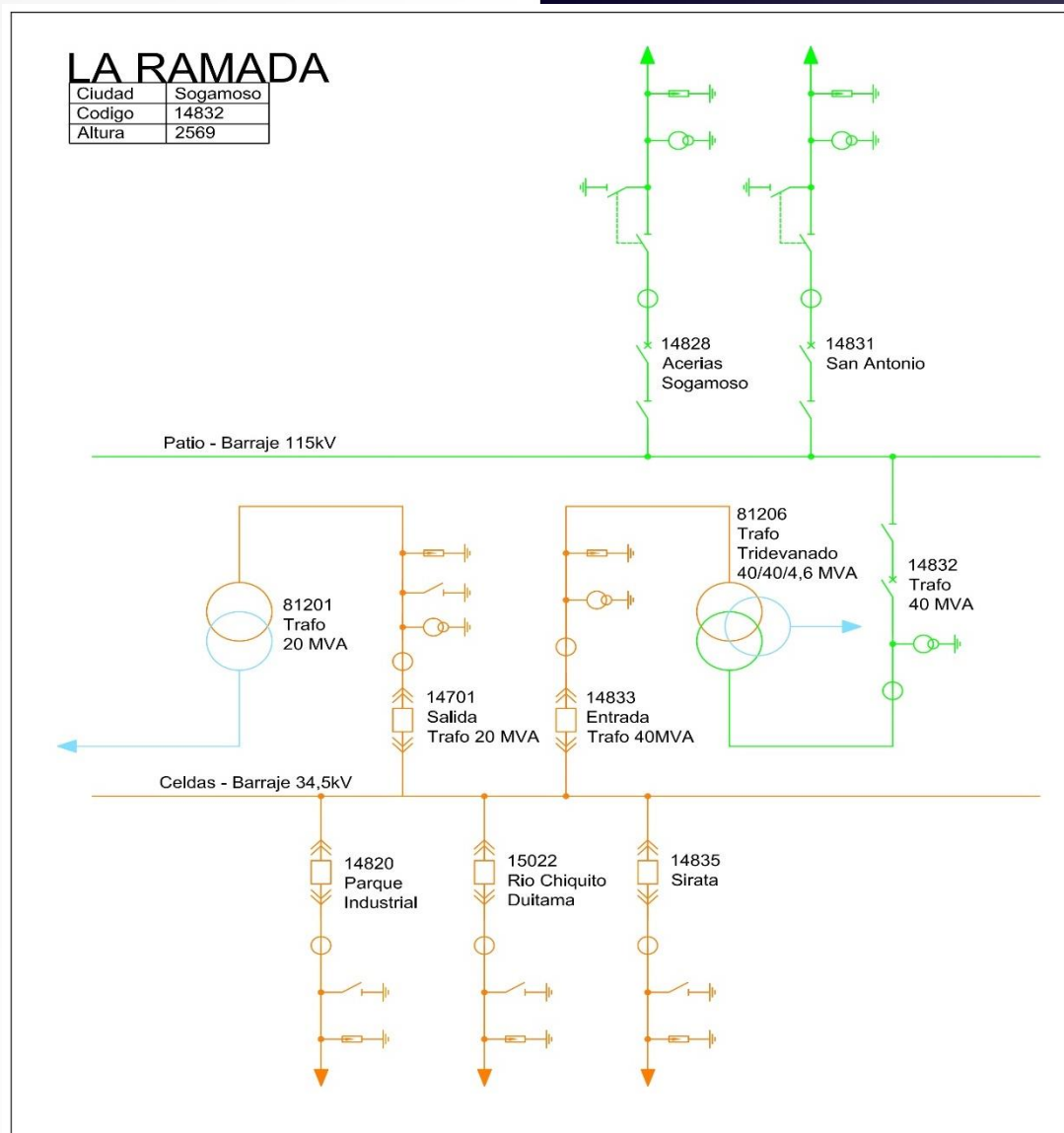
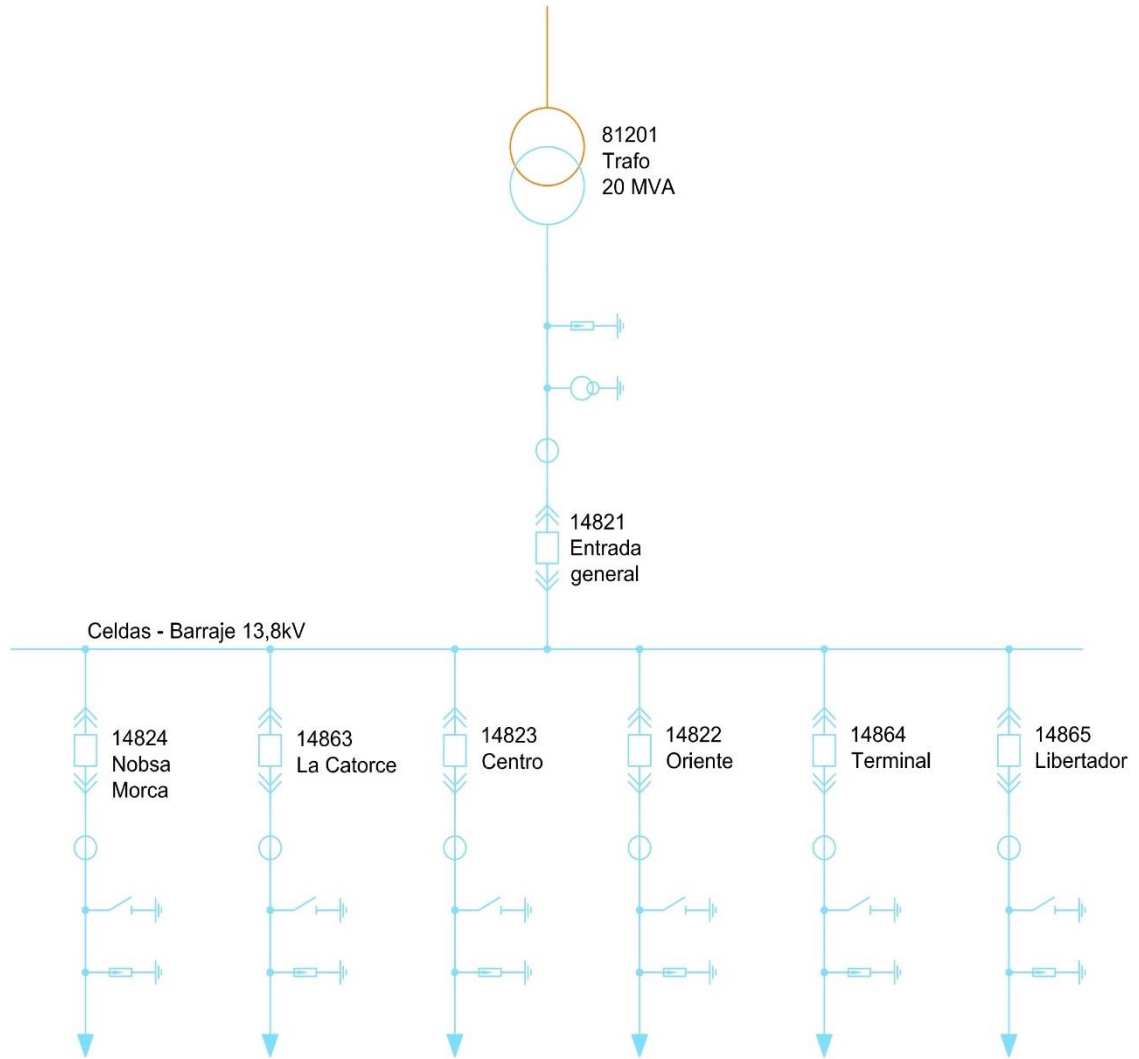


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN LA RAMADA pag. 2

LA RAMADA

Ciudad	Sogamoso
Codigo	14832
Altura	2569





PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 115kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 115kV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tension		17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica		18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera		24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial		25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora		27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica		29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable		30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora		31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial		32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados		2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión		3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo		4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo		5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda		6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto		7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor		8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda		9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condenar y bloquear equipos		10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
			13	Estado de resistencias calefactoras		
			14	Estado de contactos		
			15	Estado del aislamiento		
			16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
			17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores		2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control		3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra		4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps		5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador		6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)		7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras		8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)		9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano		10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas		11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)		12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)		13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturi industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Delimitar y señalar área de trabajo			6	Estado de aisladores		
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto			8	Estado de puesta a tierra y de las bridas		
9	Desconectar plug del disyuntor			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Sacar disyuntor de la celda			10	Relés operando correctamente		
11	Condenar y bloquear equipos			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor

7	Delimitar y señalar área de trabajo			7	Estado del mecanismo de cierre		
8	Condenar y bloquear equipos			8	Puesta a tierra		
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Relés operando correctamente		
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Estado de resistencias calefactoras		
				11	Iluminación de la celda asociada al interruptor		

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma por baja presión de SF ₆		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Disparo por baja presión de SF ₆		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	cierre y apertura mecánicamente		



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115KV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 115KV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Resistencias calefactoras	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Cinta y conos de demarcación	
15	Bisturí industrial					
16	Marquilladora y cartuchos					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor asociado			2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado del mecanismo de cierre	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condensar y bloquear equipos			8	Estado de resistencias calefactoras	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Iluminación de la gabinete del seccionador	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Cierre de seccionador en patio	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Apertura de seccionador en patio	
4	Limpieza general del seccionador			4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)	
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)	
6	Aspirar gabinete de control			6	Cierre de seccionador desde celda (relé)	
7	Mantenimiento a celda asociada			7	Apertura de seccionador desde celda (relé)	
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			8	Cierre de seccionador desde IHM	
9	Lubricación partes móviles de accionamiento			9	Apertura de seccionador desde IHM	
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto			10	Cierre de seccionador desde SCADA	
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura			11	Apertura de seccionador desde SCADA	
13	Engrasar contactos de los brazos					
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ			1	Hermeticidad concentrador de señales	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente	
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda	
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs		
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra	
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B	
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C	
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C	
7	Aspirar concentrador de señales					
8	Mantenimiento a celda asociada					
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador					
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA: Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION: _____
--	---	---

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2			12 Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			13 Grafito
3	Juego de tierras portátiles			14 Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			15 Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			16 Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			17 Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			18 Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			19 Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora			20
10	Compresor de aire y pistola para pintar			21
11	Bisturí industrial			22

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor

8.10. SUBESTACION SAN ANTONIO

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Sogamoso.
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador de potencia de 26MVA AEG, 1 transformador de potencia de 15MVA SIEMENS, 12 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 5 celdas en sala de 13,8kV marca SIEMENS con botellas de vacío para extinción de arco y 5 celdas en sala de 34,5kV marca CALOR EMAG con SF ₆ como medio de extinción de arco.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115KV SUBESTACIÓN SAN ANTONIO pag. 1

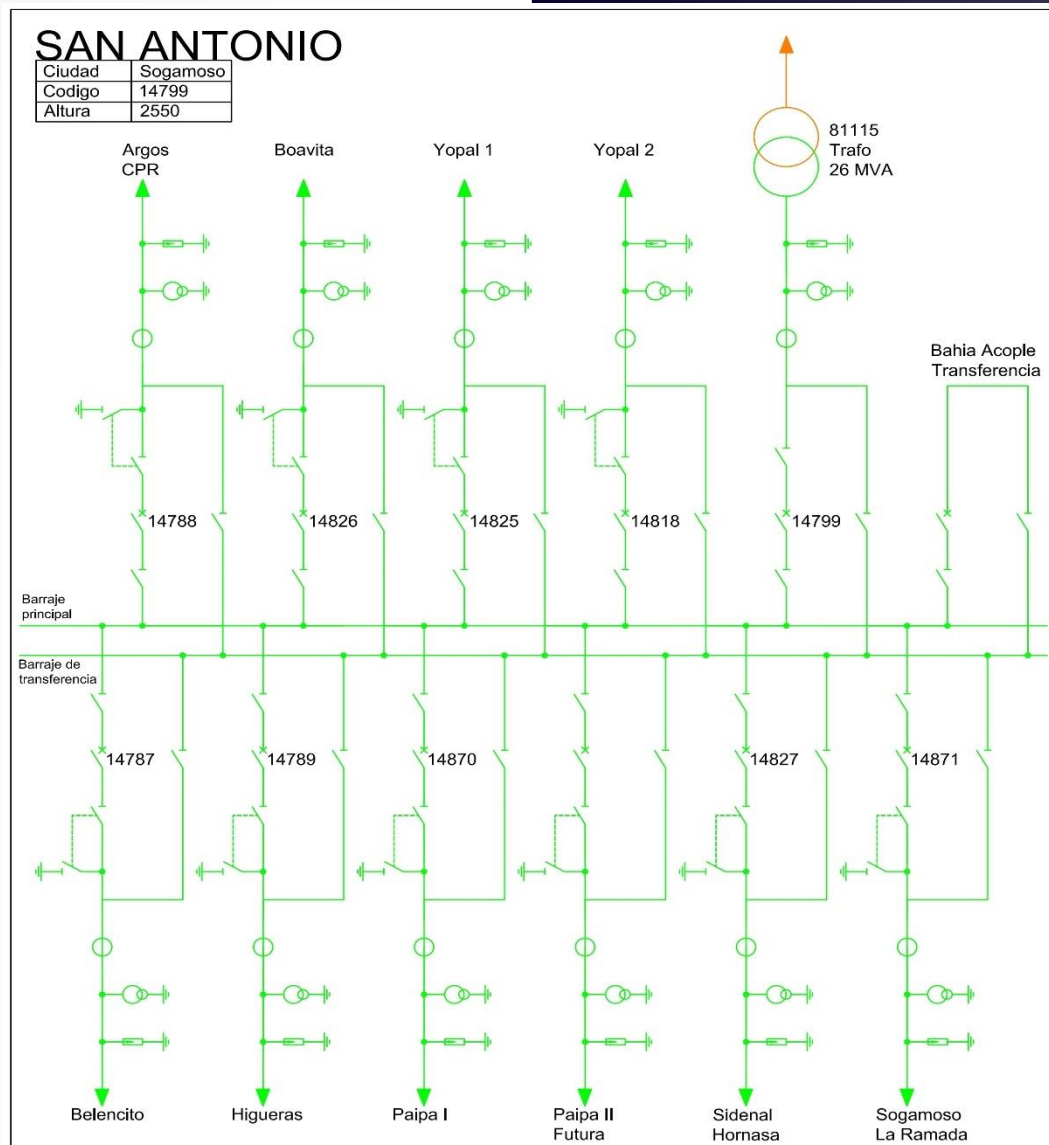
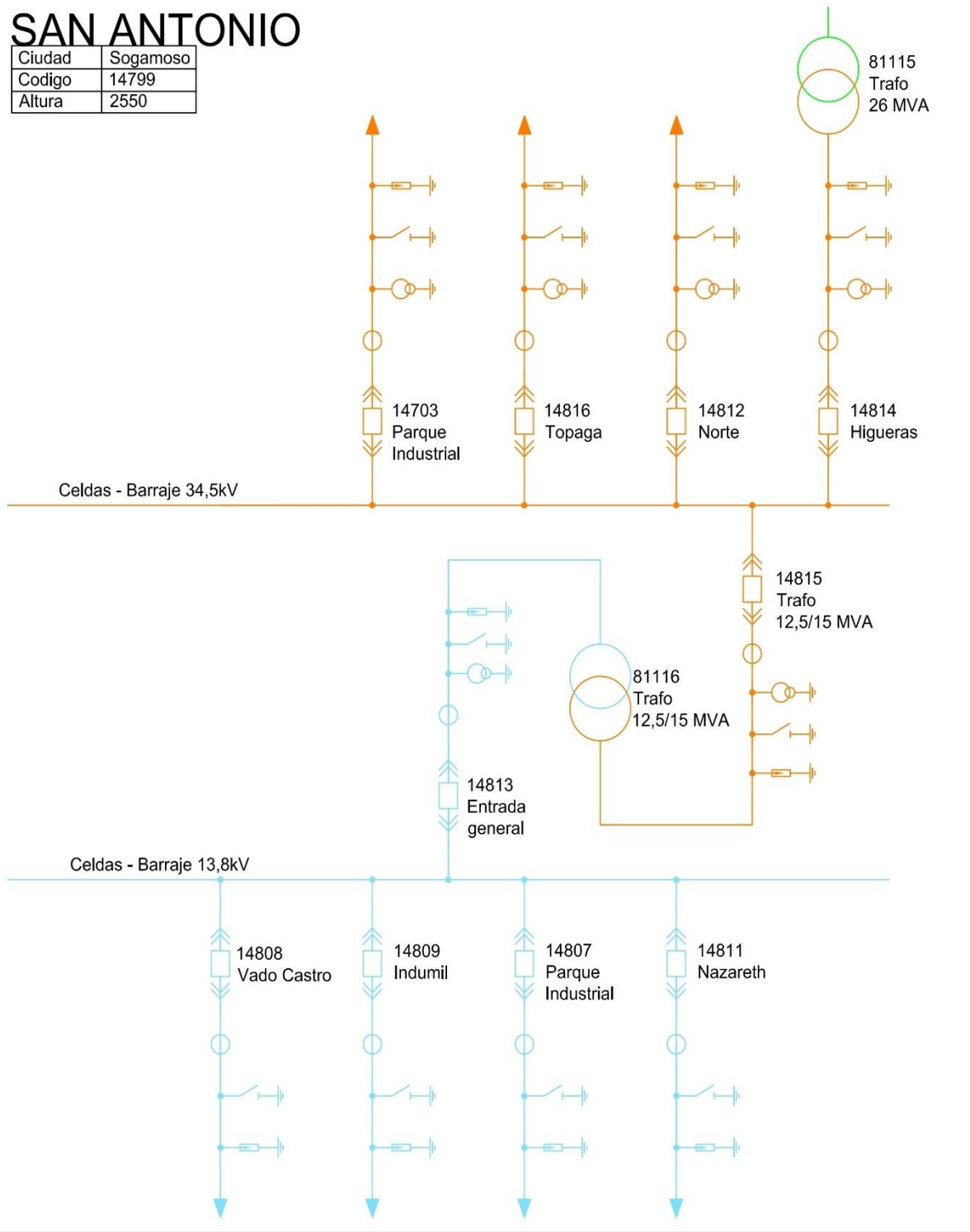


DIAGRAMA UNIFILAR 34,5kV-13,8kV SUBESTACIÓN SAN ANTONIO pag. 2

SAN ANTONIO

Ciudad	Sogamoso
Codigo	14799
Altura	2550





PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 115kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 115kV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tension		17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica		18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera		24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial		25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora		27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica		29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable		30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora		31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial		32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados		2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión		3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo		4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo		5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda		6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto		7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor		8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda		9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condenar y bloquear equipos		10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
			13	Estado de resistencias calefactoras		
			14	Estado de contactos		
			15	Estado del aislamiento		
			16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
			17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores		2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control		3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra		4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps		5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador		6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)		7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras		8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)		9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano		10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas		11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)		12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)		13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturi industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Delimitar y señalar área de trabajo			6	Estado de aisladores		
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto			8	Estado de puesta a tierra y de las bridas		
9	Desconectar plug del disyuntor			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Sacar disyuntor de la celda			10	Relés operando correctamente		
11	Condenar y bloquear equipos			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV					CODIGO:																																																																																																																	
					FECHA DE APROBACION																																																																																																																	
					I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD <table border="1"> <thead> <tr> <th>FECHA INICIO</th> <th>FECHA FIN</th> <th>HORA INICIO</th> <th>HORA FIN</th> <th>ACTIVIDAD</th> <th>NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>							FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS																																																																																																					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS																																																																																																																	
II. ORDEN DE TRABAJO <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUBESTACIÓN</th> <th>TIPO DE MANTENIMIENTO</th> <th>CÓDIGO CIRCUITOS</th> <th>No. CONSIGNACIÓN</th> <th>No. ORDEN STR-CND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>							SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND																																																																																																											
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND																																																																																																																		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Guantes clase 2 y detector de tensión</td> <td></td> <td></td> <td>17</td> <td>Agua con poca concentración de jabón</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pértiga telescópica</td> <td></td> <td></td> <td>18</td> <td>Grafito</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Juego de tierras portátiles</td> <td></td> <td></td> <td>19</td> <td>Grasa alta temperatura para contactos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera</td> <td></td> <td></td> <td>20</td> <td>Pintura dieléctrica y thinner</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Juego de llaves fijas, pinzas y alicates</td> <td></td> <td></td> <td>21</td> <td>Aceite lubricante en aerosol</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Extensiones de cable</td> <td></td> <td></td> <td>22</td> <td>Cable de control y cinta aislante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Destornilladores, Ratchets y juego de copas</td> <td></td> <td></td> <td>23</td> <td>Terminales de ojo y canutillo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Escalera dieléctrica de extensión y de tijera</td> <td></td> <td></td> <td>24</td> <td>Terminales burndy</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Aspiradora industrial</td> <td></td> <td></td> <td>25</td> <td>Cartuchos para marquilladora</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Pinza voltiamperimétrica</td> <td></td> <td></td> <td>26</td> <td>Tornillos varios diámetros</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Ponchadora</td> <td></td> <td></td> <td>27</td> <td>Plastilina industrial</td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Equipo de inyección de corriente y megometro</td> <td></td> <td></td> <td>28</td> <td>Bombillos ahorradores 110V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Brocha no metálica</td> <td></td> <td></td> <td>29</td> <td>Esponjillas, Trapos, baldes y escobas</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Compresor de aire y pistola para pintar</td> <td></td> <td></td> <td>30</td> <td>Resistencias calefactoras</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Equipo para inyección de SF₆</td> <td></td> <td></td> <td>31</td> <td>Desengrasante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Bisturí industrial</td> <td></td> <td></td> <td>32</td> <td>Cinta y conos de demarcación</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		2	Pértiga telescópica			18	Grafito		3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		10	Pinza voltiamperimétrica			26	Tornillos varios diámetros		11	Ponchadora			27	Plastilina industrial		12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras		15	Equipo para inyección de SF ₆			31	Desengrasante		16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón																																																																																																																	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito																																																																																																																	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos																																																																																																																	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner																																																																																																																	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol																																																																																																																	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante																																																																																																																	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo																																																																																																																	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy																																																																																																																	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora																																																																																																																	
10	Pinza voltiamperimétrica			26	Tornillos varios diámetros																																																																																																																	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial																																																																																																																	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V																																																																																																																	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas																																																																																																																	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras																																																																																																																	
15	Equipo para inyección de SF ₆			31	Desengrasante																																																																																																																	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación																																																																																																																	
IV. MANIOBRAS <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Abrir interruptor a intervenir</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Comprobar Ausencia de tensión</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Delimitar y señalizar área de trabajo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Condenar y bloquear equipos</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Al finalizar mantenimiento revertir maniobras</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			2	Abrir interruptor a intervenir			3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			5	Comprobar Ausencia de tensión			6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			7	Delimitar y señalizar área de trabajo			8	Condenar y bloquear equipos			9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			V. INSPECCIONAR <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Hermeticidad gabinete y celda asociada</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Fugas y estado externo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Estado de contactos y conectores</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Estado de las bridas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Estado de aisladores</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Estado de SF₆, visores y manómetros</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Estado del mecanismo de cierre</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Puesta a tierra</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Relés operando correctamente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Estado de resistencias calefactoras</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Iluminación de la celda asociada al interruptor</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada			2	Fugas y estado externo			3	Estado de contactos y conectores			4	Estado de las bridas			5	Estado de aisladores			6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros			7	Estado del mecanismo de cierre			8	Puesta a tierra			9	Relés operando correctamente			10	Estado de resistencias calefactoras			11	Iluminación de la celda asociada al interruptor																														
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA																																																																																																																					
2	Abrir interruptor a intervenir																																																																																																																					
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)																																																																																																																					
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)																																																																																																																					
5	Comprobar Ausencia de tensión																																																																																																																					
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor																																																																																																																					
7	Delimitar y señalizar área de trabajo																																																																																																																					
8	Condenar y bloquear equipos																																																																																																																					
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía																																																																																																																					
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras																																																																																																																					
1	Hermeticidad gabinete y celda asociada																																																																																																																					
2	Fugas y estado externo																																																																																																																					
3	Estado de contactos y conectores																																																																																																																					
4	Estado de las bridas																																																																																																																					
5	Estado de aisladores																																																																																																																					
6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros																																																																																																																					
7	Estado del mecanismo de cierre																																																																																																																					
8	Puesta a tierra																																																																																																																					
9	Relés operando correctamente																																																																																																																					
10	Estado de resistencias calefactoras																																																																																																																					
11	Iluminación de la celda asociada al interruptor																																																																																																																					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ajuste de tornillería</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Apriete de contactos y conectores</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Apriete de conexiones de puesta a tierra</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Limpieza general del interruptor</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Limpieza del gabinetes de control</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Limpieza y ajuste de borneras del gabinete</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Aspirar gabinete de control</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Mantenimiento a celda asociada</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Revisión de resistencias calefactoras del gabinete</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Lubricación partes móviles de accionamiento</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Nivel de SF₆</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Llenado de SF₆ (si lo requiere)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				1	Ajuste de tornillería			2	Apriete de contactos y conectores			3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Limpieza general del interruptor			5	Limpieza del gabinetes de control			6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			7	Aspirar gabinete de control			8	Mantenimiento a celda asociada			9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			10	Lubricación partes móviles de accionamiento			11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)			12	Nivel de SF ₆			13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)			VII. PRUEBAS FUNCIONALES <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Alarma por baja presión de SF₆</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Disparo por baja presión de SF₆</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>cierre y apertura mecánicamente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Cierre interruptor en patio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Apertura interruptor en patio</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Cierre interruptor desde celda (mímico)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Apertura interruptor desde celda (mímico)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Cierre interruptor desde celda (relé)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Apertura interruptor desde celda (relé)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Cierre interruptor desde IHM</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Apertura interruptor desde IHM</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Cierre interruptor desde SCADA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Apertura interruptor desde SCADA</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			1	Alarma por baja presión de SF ₆			2	Disparo por baja presión de SF ₆			3	cierre y apertura mecánicamente			4	Cierre interruptor en patio			5	Apertura interruptor en patio			6	Cierre interruptor desde celda (mímico)			7	Apertura interruptor desde celda (mímico)			8	Cierre interruptor desde celda (relé)			9	Apertura interruptor desde celda (relé)			10	Cierre interruptor desde IHM			11	Apertura interruptor desde IHM			12	Cierre interruptor desde SCADA			13	Apertura interruptor desde SCADA										
1	Ajuste de tornillería																																																																																																																					
2	Apriete de contactos y conectores																																																																																																																					
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra																																																																																																																					
4	Limpieza general del interruptor																																																																																																																					
5	Limpieza del gabinetes de control																																																																																																																					
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete																																																																																																																					
7	Aspirar gabinete de control																																																																																																																					
8	Mantenimiento a celda asociada																																																																																																																					
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete																																																																																																																					
10	Lubricación partes móviles de accionamiento																																																																																																																					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)																																																																																																																					
12	Nivel de SF ₆																																																																																																																					
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)																																																																																																																					
1	Alarma por baja presión de SF ₆																																																																																																																					
2	Disparo por baja presión de SF ₆																																																																																																																					
3	cierre y apertura mecánicamente																																																																																																																					
4	Cierre interruptor en patio																																																																																																																					
5	Apertura interruptor en patio																																																																																																																					
6	Cierre interruptor desde celda (mímico)																																																																																																																					
7	Apertura interruptor desde celda (mímico)																																																																																																																					
8	Cierre interruptor desde celda (relé)																																																																																																																					
9	Apertura interruptor desde celda (relé)																																																																																																																					
10	Cierre interruptor desde IHM																																																																																																																					
11	Apertura interruptor desde IHM																																																																																																																					
12	Cierre interruptor desde SCADA																																																																																																																					
13	Apertura interruptor desde SCADA																																																																																																																					
				NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.																																																																																																																		
OBSERVACIONES:																																																																																																																						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115kV


INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 115kV					CODIGO:
					FECHA DE APROBACION
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			18	Grafito
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V
12	Megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
13	Brocha no metálica			29	Resistencias calefactoras
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Cinta y conos de demarcación
15	Bisturí industrial				
16	Marquilladora y cartuchos				
IV. MANIOBRAS					
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ			V. INSPECCIONAR	
2	Abrir interruptor asociado			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			3	Estado de contactos y conectores
5	Comprobar Ausencia de tensión			4	Estado de las bridas
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			5	Estado de aisladores
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			6	Estado del mecanismo de cierre
8	Condensar y bloquear equipos			7	Puesta a tierra
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			8	Estado de resistencias calefactoras
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Iluminación de la gabinete del seccionador
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
1	Ajuste de tornillería			1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca
2	Apriete de contactos y conectores			2	Cierre de seccionador en patio
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Apertura de seccionador en patio
4	Limpieza general del seccionador			4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)
6	Aspirar gabinete de control			6	Cierre de seccionador desde celda (relé)
7	Mantenimiento a celda asociada			7	Apertura de seccionador desde celda (relé)
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			8	Cierre de seccionador desde IHM
9	Lubricación partes móviles de accionamiento			9	Apertura de seccionador desde IHM
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto			10	Cierre de seccionador desde SCADA
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura			11	Apertura de seccionador desde SCADA
13	Engrasar contactos de los brazos				
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)				
				NOTA: Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.	
OBSERVACIONES:					
Ejecutó: _____			Inspeccionó: _____		
Ingeniero Residente			Interventor		



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación		
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ			1	Hermeticidad concentrador de señales		
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores		
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra		
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente		
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda		
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs			
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra		
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B		
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C		
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C		
7	Aspirar concentrador de señales						
8	Mantenimiento a celda asociada						
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador						
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos						
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)						
				NOTA:	Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION: _____
--	---	---

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2			12 Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			13 Grafito
3	Juego de tierras portátiles			14 Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			15 Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			16 Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			17 Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			18 Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			19 Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora			20
10	Compresor de aire y pistola para pintar			21
11	Bisturí industrial			22

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

8.11. SUBESTACION CHIQUINQUIRA

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Chiquinquirá
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador tridevanado de 25MVA SIEMENS, 3 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 5 celdas en sala de 13,8kV marca ALSTOM y 5 celdas en sala de 34,5kV marca AEG todas con botellas de vacío para extinción de arco.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115kV-34,5kV SUBESTACIÓN CHIQUINQUIRA pag. 1

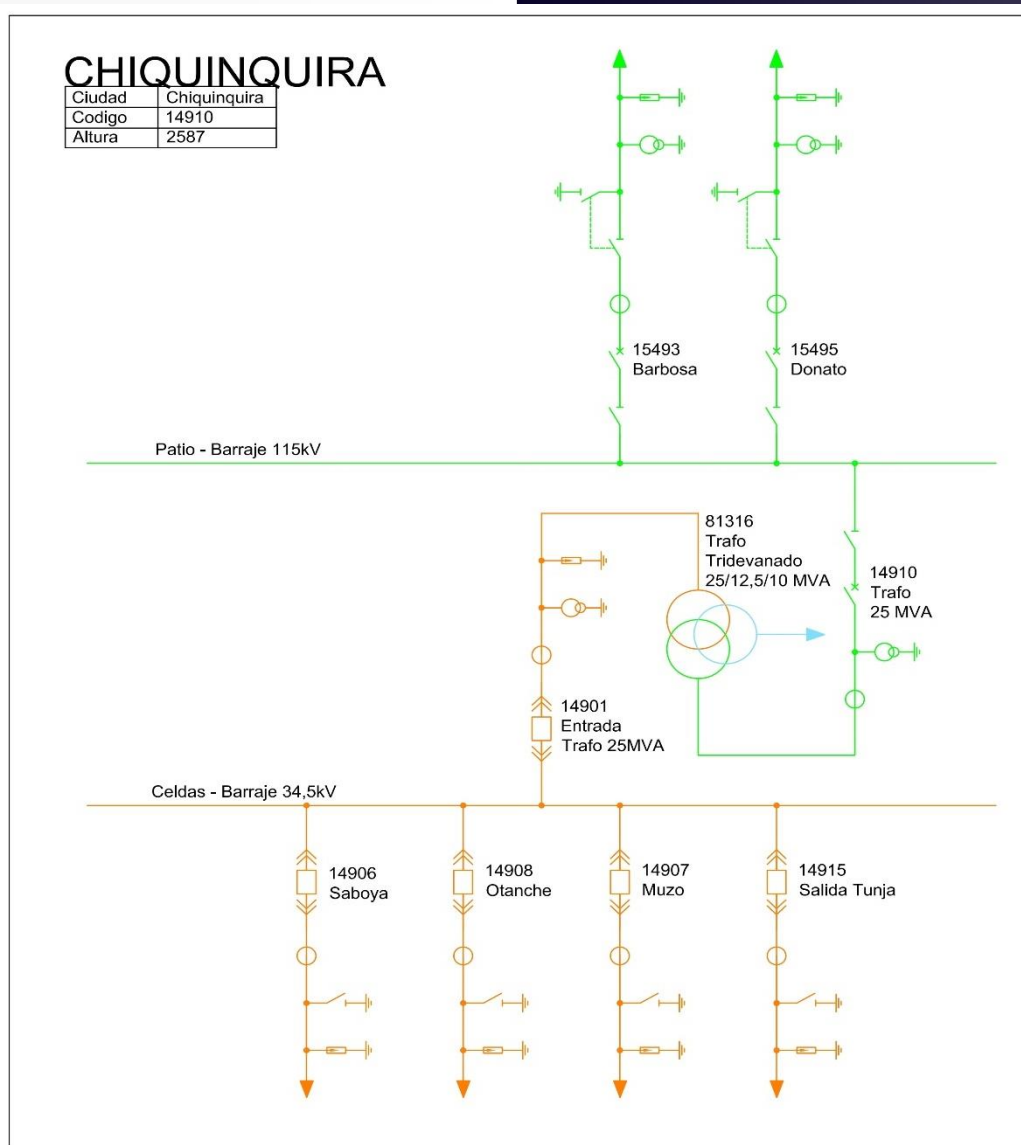
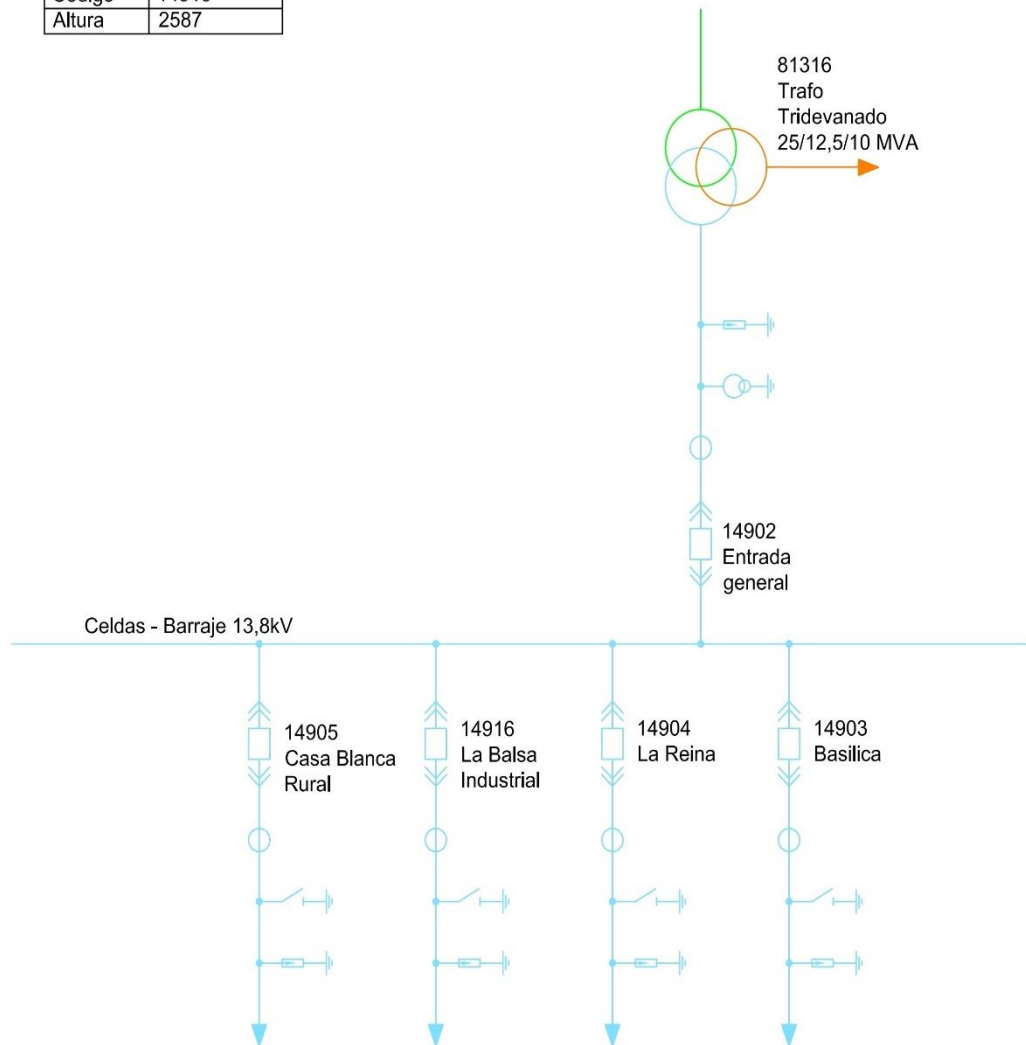


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN CHIQUINQUIRA pag. 2

CHIQUINQUIRA

Ciudad	Chiquinquirá
Código	14910
Altura	2587






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor			8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condensar y bloquear equipos			10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
				12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		CODIGO:	
FECHA INICIO	FECHA FIN	FECHA DE APROBACION	
INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV			
II. ORDEN DE TRABAJO			
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES			
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17
2	Pértiga telescópica		18
3	Juego de tierras portátiles		19
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21
6	Extensiones de cable		22
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24
9	Aspiradora industrial		25
10	Pinza voltiamperimetrica		26
11	Ponchadora		27
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28
13	Brocha no metálica		29
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30
15	Equipo para inyección de SF ₆		31
16	Bisturí industrial		32
17	Agua con poca concentración de jabón		
18	Grafito		
19	Grasa alta temperatura para contactos		
20	Pintura dieléctrica y thinner		
21	Aceite lubricante en aerosol		
22	Cable de control y cinta aislante		
23	Terminales de ojo y canutillo		
24	Terminales burndy		
25	Cartuchos para marquilladora		
26	Tornillos varios diámetros		
27	Plastilina industrial		
28	Bombillos ahorradores 110V		
29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
30	Resistencias calefactoras		
31	Desengrasante		
32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		
2	Abrir interruptor a intervenir		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		
5	Comprobar Ausencia de tensión		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo		
8	Condenar y bloquear equipos		
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		
V. INSPECCIONAR			
1	Hermeticidad gabinete y celda asociada		
2	Fugas y estado externo		
3	Estado de contactos y conectores		
4	Estado de las bridas		
5	Estado de aisladores		
6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros		
7	Estado del mecanismo de cierre		
8	Puesta a tierra		
9	Relés operando correctamente		
10	Estado de resistencias calefactoras		
11	Iluminación de la celda asociada al interruptor		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
1	Ajuste de tornillería		
2	Apriete de contactos y conectores		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		
4	Limpieza general del interruptor		
5	Limpieza del gabinetes de control		
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		
7	Aspirar gabinete de control		
8	Mantenimiento a celda asociada		
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		
10	Lubricación partes móviles de accionamiento		
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)		
12	Nivel de SF ₆		
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)		
VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Alarma por baja presión de SF ₆		
2	Disparo por baja presión de SF ₆		
3	cierre y apertura mecánicamente		
4	Cierre interruptor en patio		
5	Apertura interruptor en patio		
6	Cierre interruptor desde celda (mímico)		
7	Apertura interruptor desde celda (mímico)		
8	Cierre interruptor desde celda (relé)		
9	Apertura interruptor desde celda (relé)		
10	Cierre interruptor desde IHM		
11	Apertura interruptor desde IHM		
12	Cierre interruptor desde SCADA		
13	Apertura interruptor desde SCADA		
NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.			
OBSERVACIONES:			

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 115kV		CODIGO:	FECHA DE APROBACION		
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica		18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial		25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora		27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Megometro		28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica		29	Resistencias calefactoras	
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30	Cinta y conos de demarcación	
15	Bisturí industrial				
16	Marquilladora y cartuchos				
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ		1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor asociado		2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión		5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		6	Estado del mecanismo de cierre	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo		7	Puesta a tierra	
8	Condensar y bloquear equipos		8	Estado de resistencias calefactoras	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		9	Iluminación de la gabinetete del seccionador	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca	
2	Apriete de contactos y conectores		2	Cierre de seccionador en patio	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		3	Apertura de seccionador en patio	
4	Limpieza general del seccionador		4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)	
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)	
6	Aspirar gabinete de control		6	Cierre de seccionador desde celda (relé)	
7	Mantenimiento a celda asociada		7	Apertura de seccionador desde celda (relé)	
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		8	Cierre de seccionador desde IHM	
9	Lubricación partes móviles de accionamiento		9	Apertura de seccionador desde IHM	
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto		10	Cierre de seccionador desde SCADA	
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura		11	Apertura de seccionador desde SCADA	
13	Engrasar contactos de los brazos				
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)				
			NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.	
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación		
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad concentrador de señales		
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores		
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra		
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente		
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda		
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs			
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra		
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B		
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C		
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C		
7	Aspirar concentrador de señales						
8	Mantenimiento a celda asociada						
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador						
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos						
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)						
				NOTA: Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.			
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION: _____
--	---	---

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2		12	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica		13	Grafito
3	Juego de tierras portátiles		14	Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		15	Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		16	Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable		17	Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		18	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		19	Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora		20	
10	Compresor de aire y pistola para pintar		21	
11	Bisturí industrial		22	

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

8.12. SUBESTACION GUATEQUE

Principales características:

UBICACION	Ciudad de Guateque
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador tridevanado de 25MVA BBC BROWN BOVERI, 3 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 6 celdas en sala de 13,8kV y 4 celdas en sala de 34,5kV marca ALSTOM todas con botellas de vacío para extinción de arco.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115kV-34,5kV SUBESTACIÓN GUATEQUE pag. 1

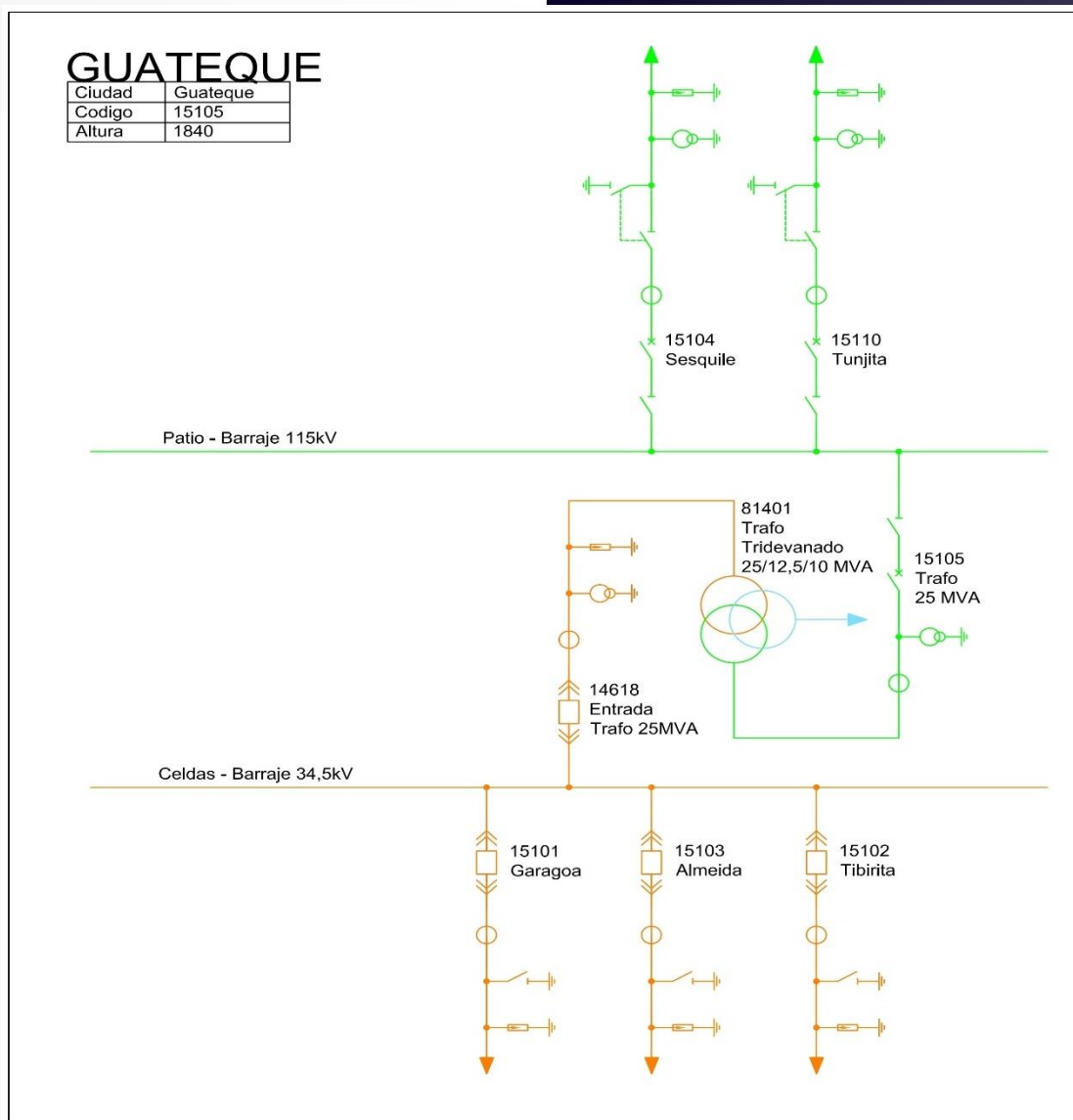
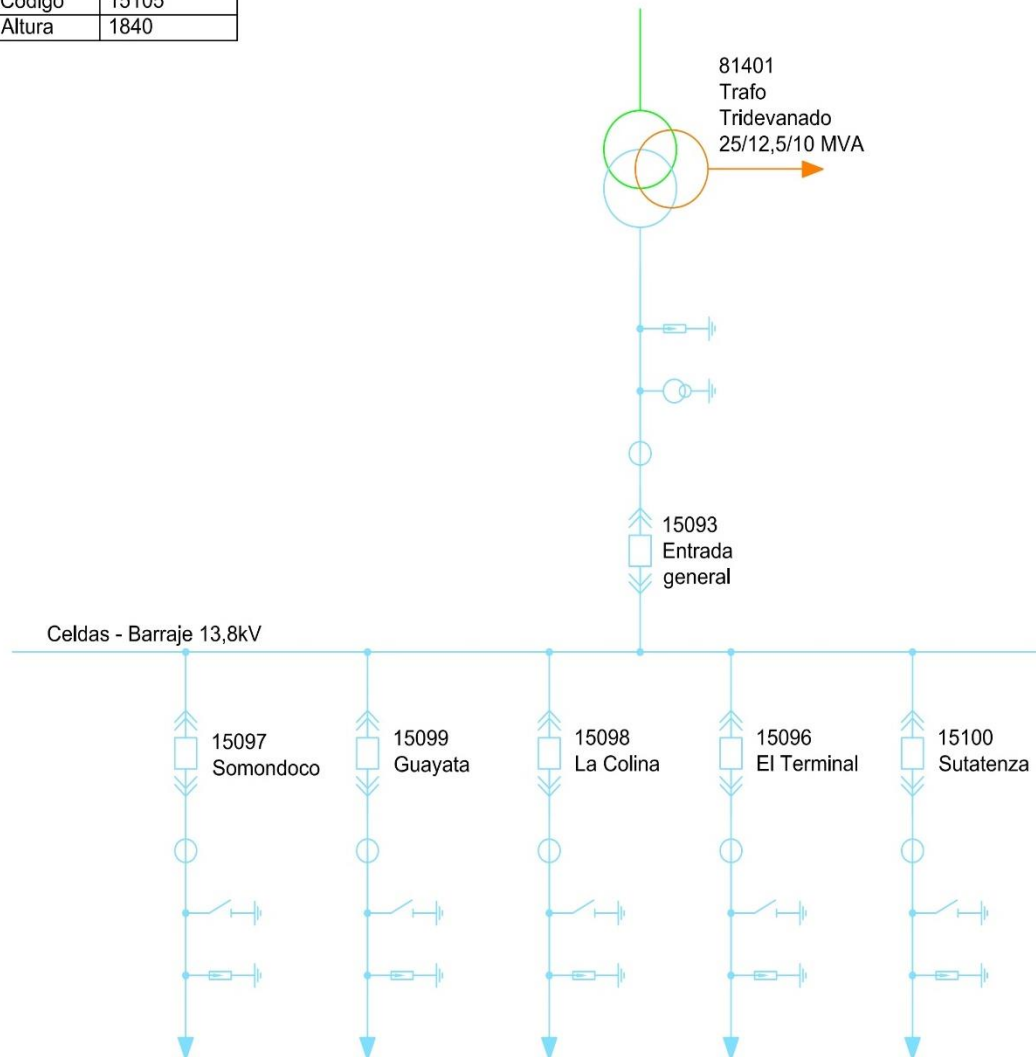


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN GUATEQUE pag. 2

GUATEQUE

Ciudad	Guateque
Codigo	15105
Altura	1840






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:


INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tension			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor			8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condenar y bloquear equipos			10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
				12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV

 INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV				CODIGO:	
				FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica		18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial		25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora		27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica		29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30	Resistencias calefactoras	
15	Equipo para inyección de SF ₆		31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial		32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor a intervenir		2	Fugas y estado externo	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión		5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo		7	Estado del mecanismo de cierre	
8	Condenar y bloquear equipos		8	Puesta a tierra	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		9	Relés operando correctamente	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		10	Estado de resistencias calefactoras	
			11	Iluminación de la celda asociada al interruptor	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Alarma por baja presión de SF ₆	
2	Apriete de contactos y conectores		2	Disparo por baja presión de SF ₆	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		3	cierre y apertura mecánicamente	
4	Limpieza general del interruptor		4	Cierre interruptor en patio	
5	Limpieza del gabinetes de control		5	Apertura interruptor en patio	
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		6	Cierre interruptor desde celda (mímico)	
7	Aspirar gabinete de control		7	Apertura interruptor desde celda (mímico)	
8	Mantenimiento a celda asociada		8	Cierre interruptor desde celda (relé)	
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		9	Apertura interruptor desde celda (relé)	
10	Lubricación partes móviles de accionamiento		10	Cierre interruptor desde IHM	
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)		11	Apertura interruptor desde IHM	
12	Nivel de SF ₆		12	Cierre interruptor desde SCADA	
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)		13	Apertura interruptor desde SCADA	
			NOTA:	Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.	
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 115kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Resistencias calefactoras	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Cinta y conos de demarcación	
15	Bisturí industrial					
16	Marquilladora y cartuchos					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor asociado			2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado del mecanismo de cierre	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Estado de resistencias calefactoras	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Iluminación de la gabinete del seccionador	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Cierre de seccionador en patio	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Apertura de seccionador en patio	
4	Limpieza general del seccionador			4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)	
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)	
6	Aspirar gabinete de control			6	Cierre de seccionador desde celda (relé)	
7	Mantenimiento a celda asociada			7	Apertura de seccionador desde celda (relé)	
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			8	Cierre de seccionador desde IHM	
9	Lubricación partes móviles de accionamiento			9	Apertura de seccionador desde IHM	
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto			10	Cierre de seccionador desde SCADA	
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura			11	Apertura de seccionador desde SCADA	
13	Engrasar contactos de los brazos					
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad concentrador de señales	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente	
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda	
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs		
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra	
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B	
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C	
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C	
7	Aspirar concentrador de señales					
8	Mantenimiento a celda asociada					
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador					
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA:	Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2		12	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica		13	Grafito
3	Juego de tierras portátiles		14	Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		15	Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		16	Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable		17	Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		18	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		19	Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora		20	
10	Compresor de aire y pistola para pintar		21	
11	Bisturí industrial		22	

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condensar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

8.13. SUBESTACION SANTA MARIA

Principales características:

UBICACION	Ciudad Santa María
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador tridevanado de 25MVA SIEMENS, 3 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 5 celdas en sala de 13,8kV marca ALSTOM y 5 celdas en sala de 34,5kV marca AEG todas con botellas de vacío para extinción de arco.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115kV-34,5kV SUBESTACIÓN SANTA MARIA pag. 1

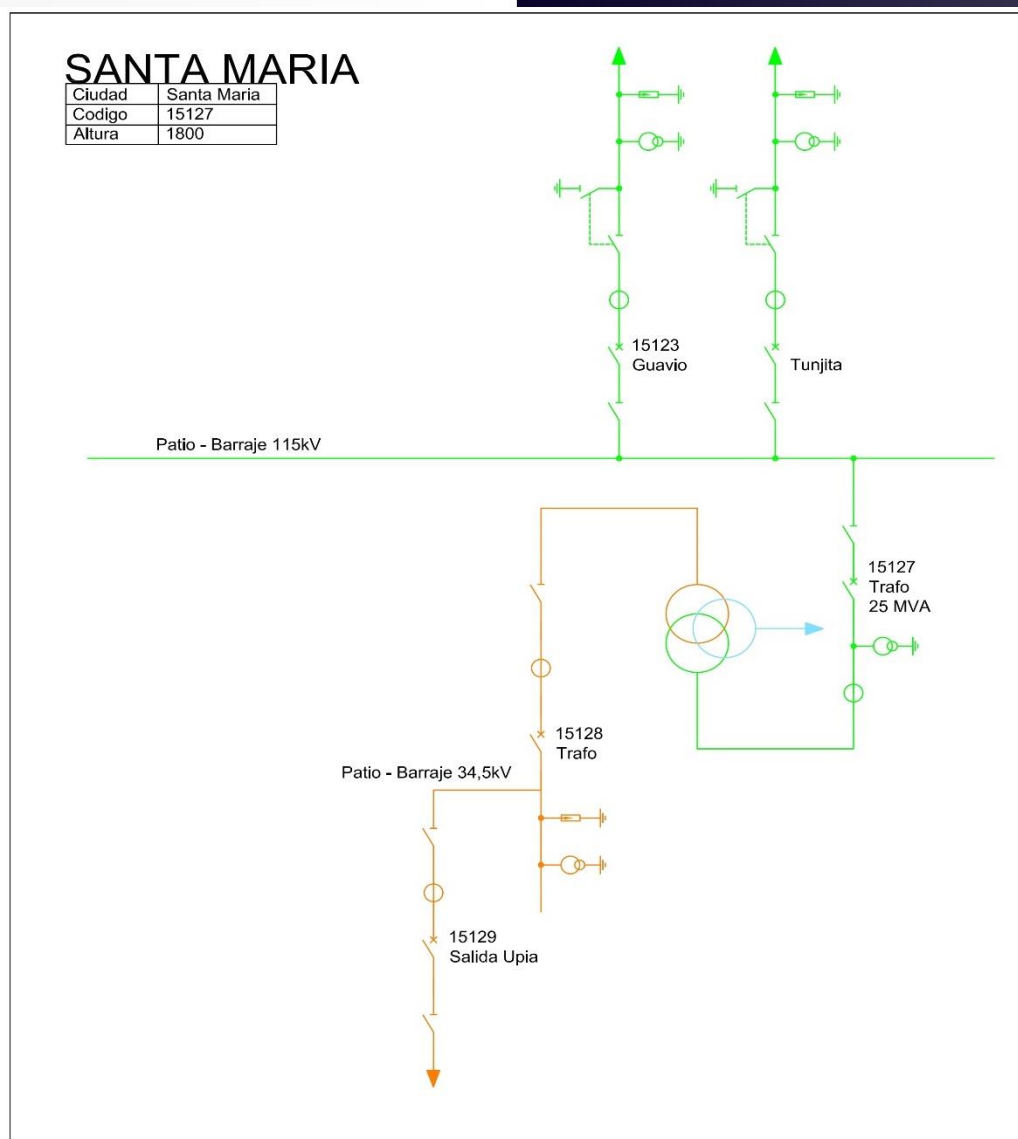
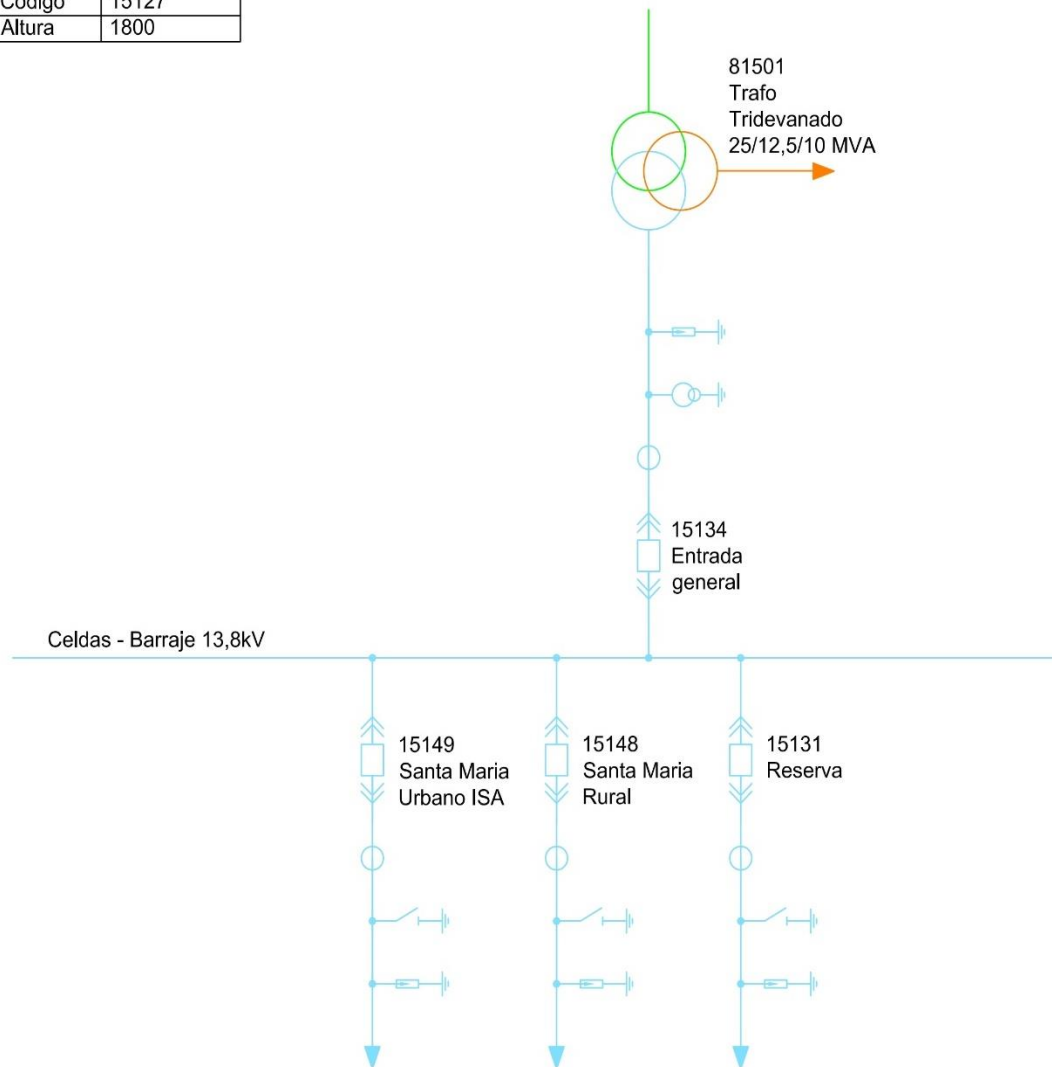


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN SANTA MARIA pag. 2

SANTA MARIA

Ciudad	Santa Maria
Codigo	15127
Altura	1800






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor			8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condenar y bloquear equipos			10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
				12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV					CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Equipo para inyección de SF ₆			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Fugas y estado externo	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Estado del mecanismo de cierre	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Puesta a tierra	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Relés operando correctamente	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Estado de resistencias calefactoras	
				11	Iluminación de la celda asociada al interruptor	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma por baja presión de SF ₆	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Disparo por baja presión de SF ₆	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	cierre y apertura mecánicamente	
4	Limpieza general del interruptor			4	Cierre interruptor en patio	
5	Limpieza del gabinetes de control			5	Apertura interruptor en patio	
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			6	Cierre interruptor desde celda (mímico)	
7	Aspirar gabinete de control			7	Apertura interruptor desde celda (mímico)	
8	Mantenimiento a celda asociada			8	Cierre interruptor desde celda (relé)	
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			9	Apertura interruptor desde celda (relé)	
10	Lubricación partes móviles de accionamiento			10	Cierre interruptor desde IHM	
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)			11	Apertura interruptor desde IHM	
12	Nivel de SF ₆			12	Cierre interruptor desde SCADA	
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)			13	Apertura interruptor desde SCADA	
OBSERVACIONES:				NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.		

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115kV

INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 115kV		CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN
			ACTIVIDAD
			NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO			
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN
			No. ORDEN STR-CND
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES			
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17 Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica		18 Grafito
3	Juego de tierras portátiles		19 Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20 Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21 Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable		22 Cable de control y cinta aislante
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23 Terminales de ojo y canutillo
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24 Terminales burndy
9	Aspiradora industrial		25 Tornillos varios diámetros
10	Pinza voltiamperimetrica		26 Plastilina industrial
11	Ponchadora		27 Bombillos ahorradores 110V
12	Megometro		28 Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
13	Brocha no metálica		29 Resistencias calefactoras
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30 Cinta y conos de demarcación
15	Bisturí industrial		
16	Marquilladora y cartuchos		
IV. MANIOBRAS			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ		
2	Abrir interruptor asociado		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		
5	Comprobar Ausencia de tensión		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo		
8	Condensar y bloquear equipos		
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		
V. INSPECCIONAR			
1	Hermeticidad gabinete y celda asociada		
2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura		
3	Estado de contactos y conectores		
4	Estado de las bridas		
5	Estado de aisladores		
6	Estado del mecanismo de cierre		
7	Puesta a tierra		
8	Estado de resistencias calefactoras		
9	Iluminación de la gabinete del seccionador		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
1	Ajuste de tornillería		
2	Apriete de contactos y conectores		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		
4	Limpieza general del seccionador		
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		
6	Aspirar gabinete de control		
7	Mantenimiento a celda asociada		
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		
9	Lubricación partes móviles de accionamiento		
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto		
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura		
13	Engrasar contactos de los brazos		
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)		
VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca		
2	Cierre de seccionador en patio		
3	Apertura de seccionador en patio		
4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)		
5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)		
6	Cierre de seccionador desde celda (relé)		
7	Apertura de seccionador desde celda (relé)		
8	Cierre de seccionador desde IHM		
9	Apertura de seccionador desde IHM		
10	Cierre de seccionador desde SCADA		
11	Apertura de seccionador desde SCADA		
		NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.
OBSERVACIONES:			

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ			1	Hermeticidad concentrador de señales	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente	
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda	
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs		
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra	
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B	
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C	
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C	
7	Aspirar concentrador de señales					
8	Mantenimiento a celda asociada					
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador					
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA: Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2		12	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica		13	Grafito
3	Juego de tierras portátiles		14	Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		15	Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		16	Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable		17	Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		18	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		19	Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora		20	
10	Compresor de aire y pistola para pintar		21	
11	Bisturí industrial		22	

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

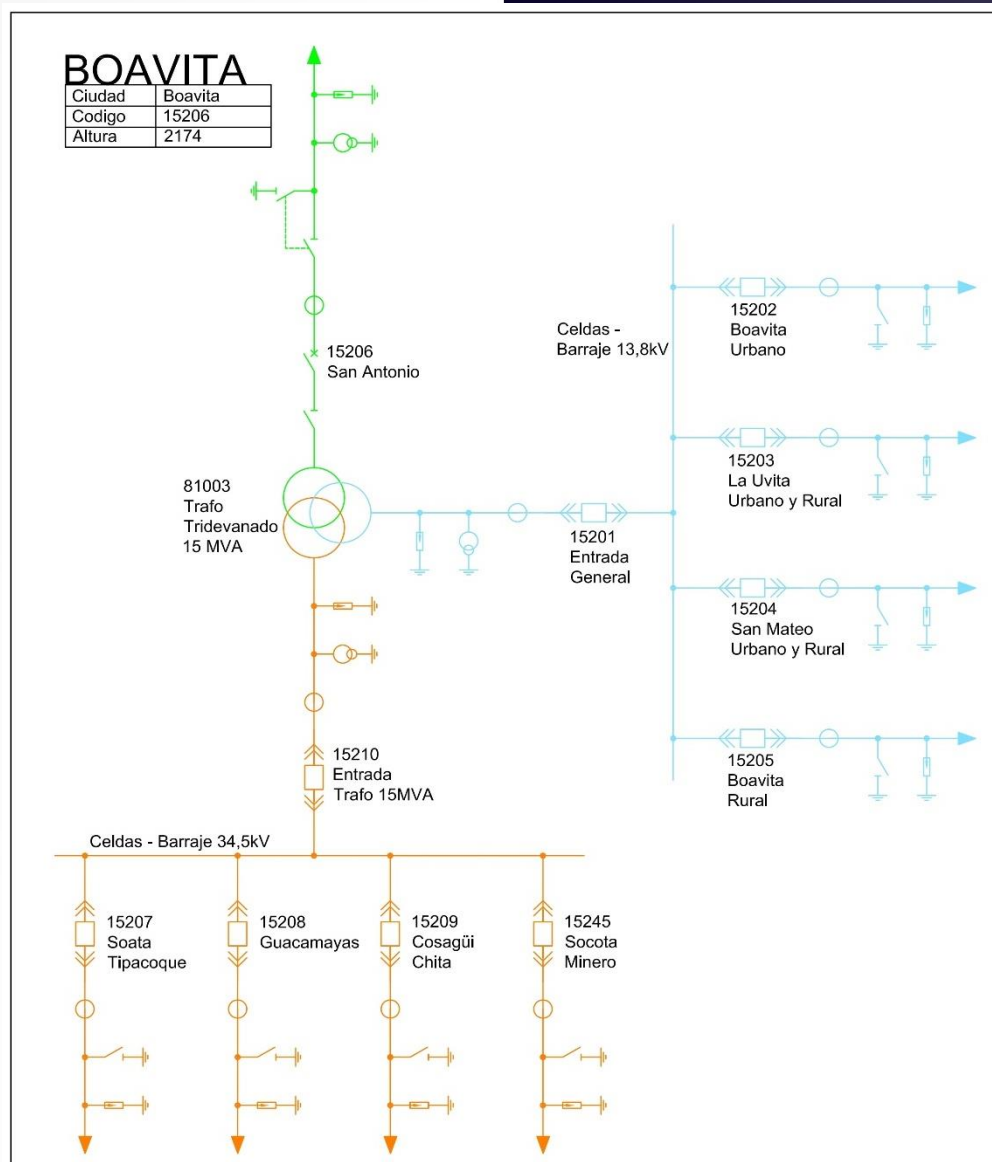
Inspeccionó: _____
 Interventor

8.14. SUBESTACION BOAVITA

Principales características:

UBICACION	Ciudad Boavita
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador tridevanado de 15MVA SIEMENS, 1 bahías en patio de 115kV con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 5 celdas en sala de 13,8kV marca AREVA y 5 celdas en sala de 34,5kV marca AREVA todas con botellas de vacío para extinción de arco.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115KV-34,5KV-13,8KV SUBESTACIÓN BOAVITA






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV		CODIGO:	
				FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tension			17	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			18	Grafito
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera			24	Terminales burndy
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial y poliuretano
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras
15	Marquilladora			31	Desengrasante
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			4	Estado de sílica gel (si aplica)
5	Delimitar y señalizar área de trabajo			5	Estado de los radiadores y ventiladores
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Estado de aisladores
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite
8	Desconectar plug del disyuntor			8	Puesta a tierra
9	Sacar disyuntor de la celda			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo
10	Condensar y bloquear equipos			10	Relés operando correctamente
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda
				12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra
				13	Estado de resistencias calefactoras
				14	Estado de contactos
				15	Estado del aislamiento
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)
				17	Iluminación de la celda
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano			10	Temperatura devanados (°C)
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite
12	Pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV		CODIGO:	
				FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica		18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable		22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial		25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica		26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora		27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica		29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30	Resistencias calefactoras	
15	Equipo para inyección de SF ₆		31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial		32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad gabinete y celda asociada	
2	Abrir interruptor a intervenir		2	Fugas y estado externo	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión		5	Estado de aisladores	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo		7	Estado del mecanismo de cierre	
8	Condenar y bloquear equipos		8	Puesta a tierra	
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		9	Relés operando correctamente	
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		10	Estado de resistencias calefactoras	
			11	Iluminación de la celda asociada al interruptor	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería		1	Alarma por baja presión de SF ₆	
2	Apriete de contactos y conectores		2	Disparo por baja presión de SF ₆	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		3	cierre y apertura mecánicamente	
4	Limpieza general del interruptor		4	Cierre interruptor en patio	
5	Limpieza del gabinetes de control		5	Apertura interruptor en patio	
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		6	Cierre interruptor desde celda (mímico)	
7	Aspirar gabinete de control		7	Apertura interruptor desde celda (mímico)	
8	Mantenimiento a celda asociada		8	Cierre interruptor desde celda (relé)	
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		9	Apertura interruptor desde celda (relé)	
10	Lubricación partes móviles de accionamiento		10	Cierre interruptor desde IHM	
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)		11	Apertura interruptor desde IHM	
12	Nivel de SF ₆		12	Cierre interruptor desde SCADA	
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)		13	Apertura interruptor desde SCADA	
			NOTA:	Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.	
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación		
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad concentrador de señales		
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores		
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra		
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente		
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda		
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs			
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra		
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B		
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C		
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C		
7	Aspirar concentrador de señales						
8	Mantenimiento a celda asociada						
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador						
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos						
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)						
				NOTA:	Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION _____
--	---	--

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2			12 Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			13 Grafito
3	Juego de tierras portátiles			14 Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			15 Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			16 Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			17 Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			18 Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			19 Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora			20
10	Compresor de aire y pistola para pintar			21
11	Bisturí industrial			22

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

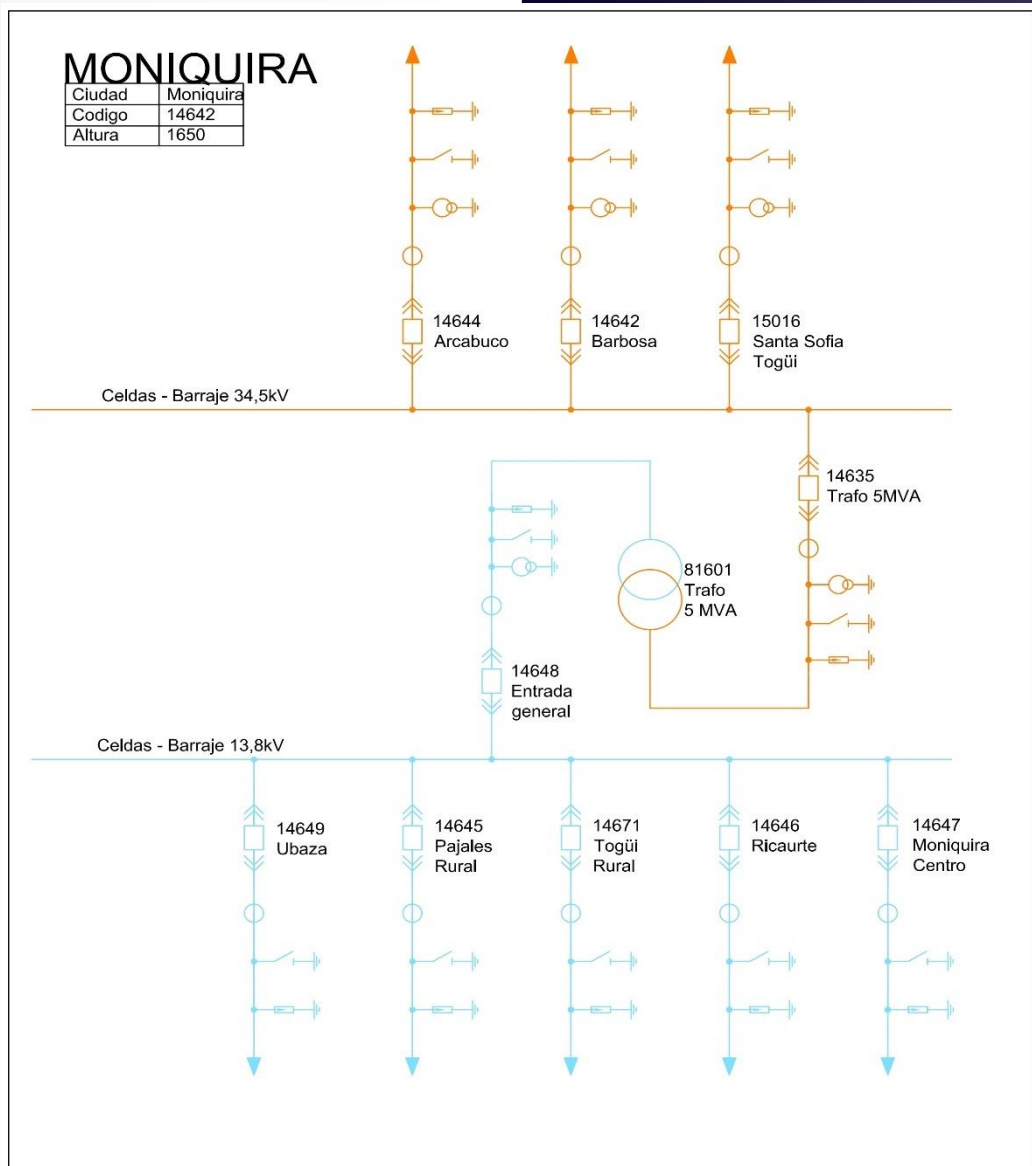
Inspeccionó: _____
Interventor

8.15. SUBESTACION MONIQUIRA

Principales características:

UBICACION	Ciudad Moniquira
TIPO	Es de tipo encapsulada
EQUIPOS	4 celdas de 34,5kV y 6 de 13,8kV marca AREVA con botellas de vacío para extinción de arco y con un transformador de potencia de 15MVA en patio marca SIEMENS.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTACIÓN MONIQUIRA






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 34,5kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros	
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V	
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación	
IV. MANIOBRAS						
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA					
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados					
3	Comprobar Ausencia de tensión					
4	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía					
5	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo					
6	Delimitar y señalar área de trabajo					
7	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda					
8	Extraer el disyuntor general en posición abierto					
9	Desconectar plug del disyuntor					
10	Sacar disyuntor de la celda					
11	Condensar y bloquear equipos					
12	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras					
V. INSPECCIONAR						
1	Nivel de aceite del tanque principal (71)					
2	Nivel de aceite del tanque de expansión					
3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)					
4	Estado de sílica gel (si aplica)					
5	Estado de los radiadores y ventiladores					
6	Estado de aisladores					
7	Corrosión, manchas y fugas de aceite					
8	Estado de puesta a tierra y de las bridas					
9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo					
10	Relés operando correctamente					
11	Cierre y apertura del interruptor de la celda					
12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra					
13	Estado de resistencias calefactoras					
14	Estado de contactos					
15	Estado del aislamiento					
16	Estado de SF ₆ (si aplica)					
17	Iluminación de la celda					
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
1	Ajuste de tornillería					
2	Apriete de contactos y conectores					
3	Apriete de borneras del gabinete de control					
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra					
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps					
6	Limpieza general de las partes del transformador					
7	Limpieza y ajuste de borneras (si aplica)					
8	Limpieza y ajuste de borneras					
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)					
10	Aspirar gabinete de control					
11	Mantenimiento a celdas asociadas					
12	Sellar gabinetes con poliuretano, pintar cuba (si aplica)					
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)					
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete					
VII. PRUEBAS FUNCIONALES						
1	Alarma y disparo por Buchholz					
2	Alarma y disparo por Temperatura devanados					
3	Alarma y disparo por temperatura de aceite					
4	Alarma y disparo por sobrepresión					
5	Alarma y disparo por presión súbita					
6	Alarma por bajo nivel de aceite					
7	Arranque local de ventiladores					
8	Arranque remoto de ventiladores					
9	Arranque automático de ventiladores					
10	Temperatura devanados (°C)					
11	Temperatura de aceite					
12	Nivel de aceite					
13	Protección por sobrecorriente					
14	Protección diferencial					
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5 kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBSTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Extensiones de cable			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Aspiradora industrial			24	Terminales burndy	
9	Pinza voltiamperimetrica			25	Tornillos varios diámetros	
10	Ponchadora			26	Plastilina industrial	
11	Equipo de inyección de corriente y megometro			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Brocha no metálica			28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas	
13	Pelacable			29	Resistencias calefactoras	
14	Marquilladora y cartuchos con cinta			30	Desengrasante	
15	Bisturí industrial			31	Cinta y conos de demarcación	
16	Compresor de aire y pistola para pintar					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras con INTEGRA			1	Hermeticidad	
2	Desenergizar celda			2	Relés operando correctamente	
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)			3	Cierre y apertura del interruptor	
4	Comprobar ausencia de tensión			4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra	
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión			5	Estado de resistencias calefactoras	
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Indicadores luminosos	
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto			7	Etiquetado de la celda	
8	Desconectar plug del interruptor			8	Estado de contactos	
9	Sacar interruptor de la celda			9	Estado del aislamiento	
10	Delimitar y señalizar área de trabajo			10	Estado de SF ₆ (si aplica)	
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Iluminación de la celda	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Apriete de borneras			1	Cierre y apertura local	
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha			2	Cierre y apertura remota (IHM)	
3	Limpieza de celda con trapo			3	Cierre y apertura remota (SCADA)	
4	Limpieza externa de relés			4	Resistencia de aislamiento polo A	
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs			5	Resistencia de aislamiento polo B	
6	Limpieza de contactos con desengrasante			6	Resistencia de aislamiento polo C	
7	Chequear funcionamiento de fines de curso			7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase	
8	Aspirar cabina			8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro	
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs			9	Relés 50/51, 79 y 86	
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)			VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE		
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor			1	Verificar ausencia de tensión en el barraje	
12	Verificar hermeticidad de la celda			2	Aterriza y condensar equipos	
13	Chequear mecanismos de la celda			3	Limpieza al barraje y compartimiento	
14	Revisar resistencias calefactoras			4	Apretar tornillería de conexiones y contactos	
15	Presión de SF ₆ (si aplica)			5	Cubrir platinas con termoencogible	
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor

8.16. SUBESTACION PUERTO BOYACA

Principales características:

UBICACION	Ciudad Puerto Boyacá
TIPO	Es de tipo patio y de tipo encapsulada
EQUIPOS	1 transformador tridevanado de 20MVA ABB, 3 bahías en patio de 115kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 4 bahías en patio de 34,5kV cada una con su respectivo interruptor, seccionadores, CTs, PTs y pararrayos. 5 celdas en sala de 13,8kV marca SCHNEIDER ELECTRIC-MERLIN GERIN con botellas de vacío para extinción de arco.
AC y DC	Una celda de servicios auxiliares en DC y otra en AC, una planta de emergencia y un banco de baterías con su respectivo rectificador.

DIAGRAMA UNIFILAR 115kV-34,5kV SUBESTACIÓN PUERTO BOYACA pag. 1

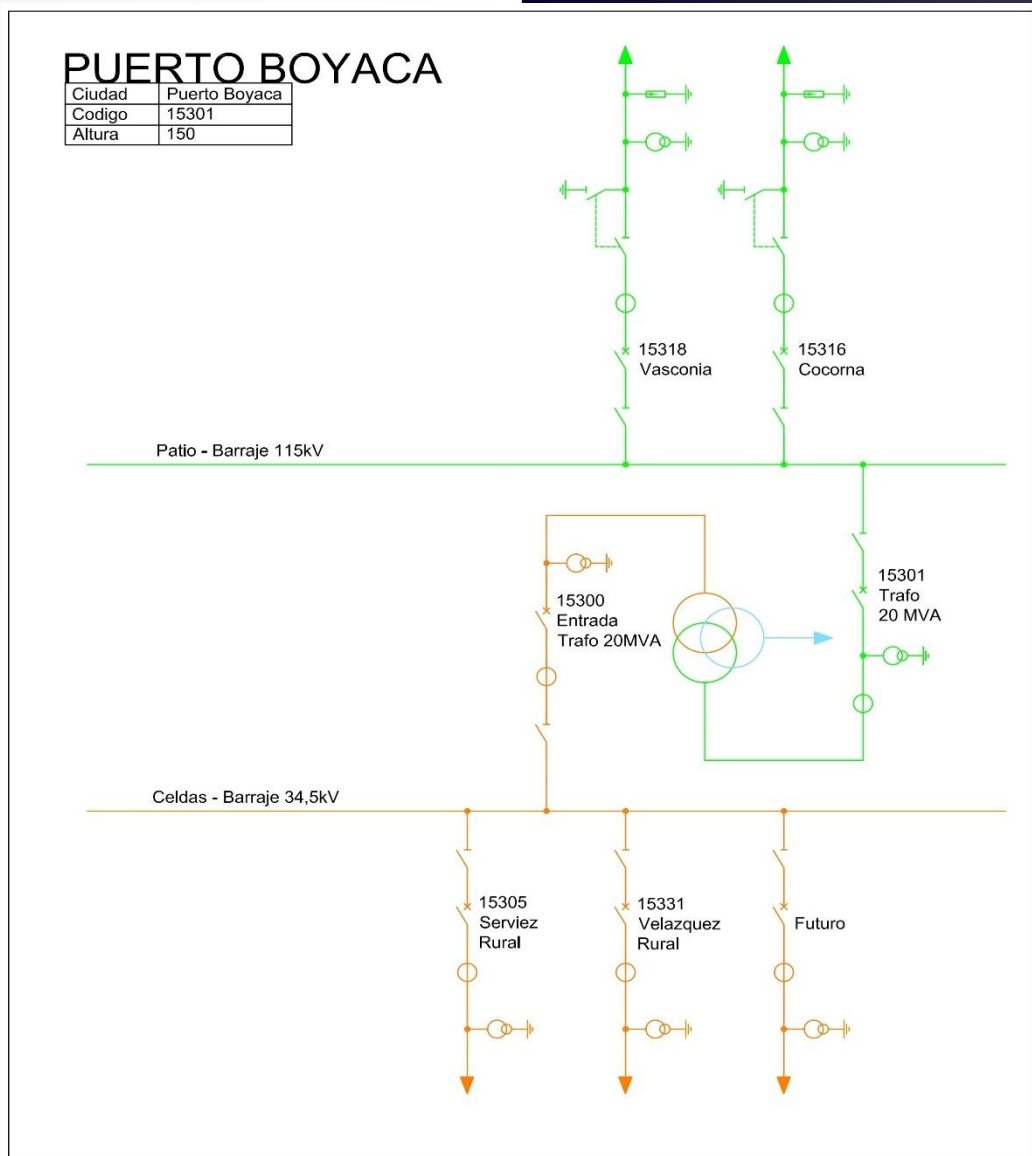
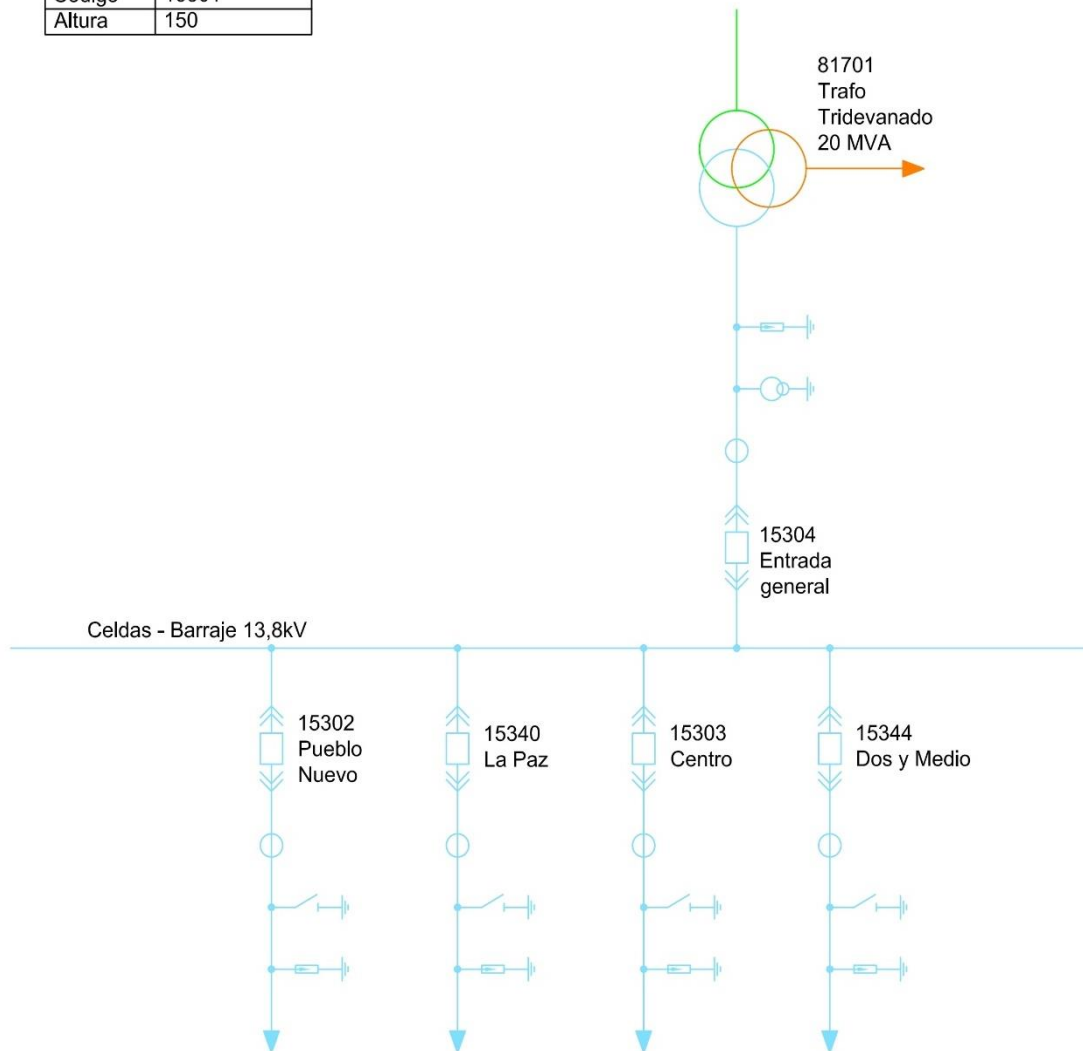


DIAGRAMA UNIFILAR 13,8kV SUBESTACIÓN PUERTO BOYACA pag. 2

PUERTO BOYACA

Ciudad	Puerto Boyaca
Codigo	15301
Altura	150






PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA TRANSFORMADOR TRIDEVANADO DE 115kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Alcohol industrial		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros		
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial y poliuretano		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V		
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
14	Pelacable			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación		
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Nivel de aceite del tanque principal (71)		
2	Desenergizar trafo abriendo interruptores asociados			2	Nivel de aceite del tanque de expansión		
3	Comprobar Ausencia de tensión			3	Relés de protecciones mecánicas (23, 49 y 63)		
4	Aterrizar con tierras portátiles en extremos del trafo			4	Estado de sílica gel (si aplica)		
5	Delimitar y señalizar área de trabajo			5	Estado de los radiadores y ventiladores		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda			6	Estado de aisladores		
7	Extraer el disyuntor general en posición abierto			7	Corrosión, manchas y fugas de aceite		
8	Desconectar plug del disyuntor			8	Puesta a tierra		
9	Sacar disyuntor de la celda			9	Hermeticidad gabinete y celdas asociadas trafo		
10	Condernar y bloquear equipos			10	Relés operando correctamente		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			11	Cierre y apertura del interruptor de la celda		
				12	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
				13	Estado de resistencias calefactoras		
				14	Estado de contactos		
				15	Estado del aislamiento		
				16	Estado de SF ₆ (si aplica)		
				17	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma y disparo por Buchholz		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Alarma y disparo por Temperatura devanados		
3	Apriete de borneras del gabinete de control			3	Alarma y disparo por temperatura de aceite		
4	Apriete de conexiones de puesta a tierra			4	Alarma y disparo por sobrepresión		
5	Chequear correcto funcionamiento de cambia taps			5	Alarma y disparo por presión súbita		
6	Limpieza general de las partes del transformador			6	Alarma por bajo nivel de aceite		
7	Limpieza de gabinetes de conexión (si aplica)			7	Arranque local de ventiladores		
8	Limpieza y ajuste de borneras			8	Arranque remoto de ventiladores		
9	Cambiar sílica gel (si lo requiere)			9	Arranque automático de ventiladores		
10	Aspirar gabinete de control y sellarlos con poliuretano			10	Temperatura devanados (°C)		
11	Mantenimiento a celdas asociadas			11	Temperatura de aceite		
12	Pintar cuba (si aplica)			12	Nivel de aceite		
13	Eliminar corrosión y fugas (si las tiene)			13	Protección por sobrecorriente		
14	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			14	Protección diferencial		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 115KV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 115KV		CODIGO:	
				FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO					
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			18	Grafito
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy
9	Aspiradora industrial			25	Cartuchos para marquilladora
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Tornillos varios diámetros
11	Ponchadora			27	Plastilina industrial
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Bombillos ahorradores 110V
13	Brocha no metálica			29	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras
15	Equipo para inyección de SF ₆			31	Desengrasante
16	Bisturí industrial			32	Cinta y conos de demarcación
IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Fugas y estado externo
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Estado del mecanismo de cierre
8	Condenar y bloquear equipos			8	Puesta a tierra
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Relés operando correctamente
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			10	Estado de resistencias calefactoras
				11	Iluminación de la celda asociada al interruptor
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Ajuste de tornillería			1	Alarma por baja presión de SF ₆
2	Apriete de contactos y conectores			2	Disparo por baja presión de SF ₆
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	cierre y apertura mecánicamente
4	Limpieza general del interruptor			4	Cierre interruptor en patio
5	Limpieza del gabinetes de control			5	Apertura interruptor en patio
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			6	Cierre interruptor desde celda (mímico)
7	Aspirar gabinete de control			7	Apertura interruptor desde celda (mímico)
8	Mantenimiento a celda asociada			8	Cierre interruptor desde celda (relé)
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			9	Apertura interruptor desde celda (relé)
10	Lubricación partes móviles de accionamiento			10	Cierre interruptor desde IHM
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)			11	Apertura interruptor desde IHM
12	Nivel de SF ₆			12	Cierre interruptor desde SCADA
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)			13	Apertura interruptor desde SCADA
				NOTA: Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.	
OBSERVACIONES:					

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 115kV

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD		CODIGO:	
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN
ACTIVIDAD			NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO			
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES			
1	Guantes clase 2 y detector de tensión		17
2	Pértiga telescópica		18
3	Juego de tierras portátiles		19
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21
6	Extensiones de cable		22
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24
9	Aspiradora industrial		25
10	Pinza voltiamperimetrica		26
11	Ponchadora		27
12	Megometro		28
13	Brocha no metálica		29
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30
15	Bisturí industrial		
16	Marquilladora y cartuchos		
IV. MANIOBRAS		V. INSPECCIONAR	
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL	1	Hermeticidad gabinete y celda asociada
2	Abrir interruptor asociado	2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)	3	Estado de contactos y conectores
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)	4	Estado de las bridas
5	Comprobar Ausencia de tensión	5	Estado de aisladores
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor	6	Estado del mecanismo de cierre
7	Delimitar y señalizar área de trabajo	7	Puesta a tierra
8	Condensar y bloquear equipos	8	Estado de resistencias calefactoras
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía	9	Iluminación de la gabinete del seccionador
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO		VII. PRUEBAS FUNCIONALES	
1	Ajuste de tornillería	1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca
2	Apriete de contactos y conectores	2	Cierre de seccionador en patio
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra	3	Apertura de seccionador en patio
4	Limpieza general del seccionador	4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete	5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)
6	Aspirar gabinete de control	6	Cierre de seccionador desde celda (relé)
7	Mantenimiento a celda asociada	7	Apertura de seccionador desde celda (relé)
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete	8	Cierre de seccionador desde IHM
9	Lubricación partes móviles de accionamiento	9	Apertura de seccionador desde IHM
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto	10	Cierre de seccionador desde SCADA
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura	11	Apertura de seccionador desde SCADA
13	Engrasar contactos de los brazos		
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)		
		NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.
OBSERVACIONES:			

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 115kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 115 kV				CODIGO:	
						FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD							
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO							
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND			
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES							
1	Guantes clase 2 y detector de tensión			17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica			18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante		
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy		
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros		
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial		
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas		
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación		
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras		
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante		
16	Bisturí industrial						
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad concentrador de señales		
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores		
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores		
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra		
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente		
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda		
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs			
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra		
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra		
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B		
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C		
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C		
7	Aspirar concentrador de señales						
8	Mantenimiento a celda asociada						
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador						
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos						
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)						
				NOTA:	Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.		
OBSERVACIONES:							

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 115kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 115kV	CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION: _____
--	---	---

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES				
1	Guantes clase 2			12 Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica			13 Grafito
3	Juego de tierras portátiles			14 Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			15 Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			16 Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable			17 Tornillos varios diámetros
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			18 Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			19 Cinta y conos de demarcación
9	Ponchadora			20
10	Compresor de aire y pistola para pintar			21
11	Bisturí industrial			22

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRAL		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
1	Ajuste de tornillería			
2	Apriete de contactos y conectores			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			
4	Limpieza general del pararrayos			
5	Limpieza al contador de descargas			
6	Mantenimiento a celda asociada			

OBSERVACIONES:	

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INTERRUPTOR DE 34,5kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA INTERRUPTOR DE POTENCIA DE 34,5kV	CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD			
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN
		ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS
II. ORDEN DE TRABAJO			
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN
		No. ORDEN STR-CND	
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES			
1	Guantes clase 2		17 Agua con poca concentración de jabón
2	Pértiga telescópica		18 Grafito
3	Juego de tierras portátiles		19 Grasa alta temperatura para contactos
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		20 Pintura dieléctrica y thinner
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		21 Aceite lubricante en aerosol
6	Extensiones de cable		22 Cable de control y cinta aislante
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		23 Terminales de ojo y canutillo
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		24 Terminales burndy
9	Aspiradora industrial		25 Cartuchos para marquilladora
10	Pinza voltiamperimetrica		26 Tornillos varios diámetros
11	Ponchadora		27 Plastilina industrial
12	Equipo de inyección de corriente y megometro		28 Bombillos ahorradores 110V
13	Brocha no metálica		29 Esponjillas, Trapos, baldes y escobas
14	Compresor de aire y pistola para pintar		30 Resistencias calefactoras
15	Equipo para inyección de SF ₆		31 Desengrasante
16	Bisturí industrial		32 Cinta y conos de demarcación
IV. MANIOBRAS			
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ		
2	Abrir interruptor a intervenir		
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		
5	Comprobar Ausencia de tensión		
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor		
7	Delimitar y señalar área de trabajo		
8	Condenar y bloquear equipos		
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía		
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		
V. INSPECCIONAR			
1	Hermeticidad gabinete y celda asociada		
2	Fugas y estado externo		
3	Estado de contactos y conectores		
4	Estado de las bridas		
5	Estado de aisladores		
6	Estado de SF ₆ , visores y manómetros		
7	Estado del mecanismo de cierre		
8	Puesta a tierra		
9	Relés operando correctamente		
10	Estado de resistencias calefactoras		
11	Iluminación de la celda asociada al interruptor		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
1	Ajuste de tornillería		
2	Apriete de contactos y conectores		
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra		
4	Limpieza general del interruptor		
5	Limpieza del gabinetes de control		
6	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete		
7	Aspirar gabinete de control		
8	Mantenimiento a celda asociada		
9	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete		
10	Lubricación partes móviles de accionamiento		
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)		
12	Nivel de SF ₆		
13	Llenado de SF ₆ (si lo requiere)		
VII. PRUEBAS FUNCIONALES			
1	Alarma por baja presión de SF ₆		
2	Disparo por baja presión de SF ₆		
3	cierre y apertura mecánicamente		
4	Cierre interruptor en patio		
5	Apertura interruptor en patio		
6	Cierre interruptor desde celda (mímico)		
7	Apertura interruptor desde celda (mímico)		
8	Cierre interruptor desde celda (relé)		
9	Apertura interruptor desde celda (relé)		
10	Cierre interruptor desde IHM		
11	Apertura interruptor desde IHM		
12	Cierre interruptor desde SCADA		
13	Apertura interruptor desde SCADA		
NOTA:		Para las pruebas funcionales se deben cumplir enclavamientos con el seccionador.	
OBSERVACIONES:			

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y
APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SECCIONADOR DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA SECCIONADORES DE 34,5kV				CODIGO:		
						FECHA DE APROBACION		
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD								
FECHA INICIO		FECHA FIN		HORA INICIO		HORA FIN		
ACTIVIDAD						NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS		
II. ORDEN DE TRABAJO								
SUBESTACIÓN		TIPO DE MANTENIMIENTO		CÓDIGO CIRCUITOS		No. CONSIGNACIÓN		
No. ORDEN STR-CND								
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES								
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón			
2	Pértiga telescópica			18	Grafito			
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos			
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner			
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol			
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante			
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo			
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy			
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros			
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial			
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V			
12	Megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas			
13	Brocha no metálica			29	Resistencias calefactoras			
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Cinta y conos de demarcación			
15	Bisturí industrial							
16	Marquilladora y cartuchos							
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR				
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad gabinete y celda asociada			
2	Abrir interruptor asociado			2	Trayectoria de brazos en cierre y apertura			
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Estado de contactos y conectores			
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de las bridas			
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de aisladores			
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de interruptor			6	Estado del mecanismo de cierre			
7	Delimitar y señalar área de trabajo			7	Puesta a tierra			
8	Condensar y bloquear equipos			8	Estado de resistencias calefactoras			
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía			9	Iluminación de la gabinete del seccionador			
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras							
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES				
1	Ajuste de tornillería			1	Cierre y apertura mecánicamente con palanca			
2	Apriete de contactos y conectores			2	Cierre de seccionador en patio			
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Apertura de seccionador en patio			
4	Limpieza general del seccionador			4	Cierre de seccionador desde celda (mímico)			
5	Limpieza y ajuste de borneras del gabinete			5	Apertura de seccionador desde celda (mímico)			
6	Aspirar gabinete de control			6	Cierre de seccionador desde celda (relé)			
7	Mantenimiento a celda asociada			7	Apertura de seccionador desde celda (relé)			
8	Revisión de resistencias calefactoras del gabinete			8	Cierre de seccionador desde IHM			
9	Lubricación partes móviles de accionamiento			9	Apertura de seccionador desde IHM			
10	Calibrar recorrido de brazos de contacto			10	Cierre de seccionador desde SCADA			
11	Calibrar mecanismo de cierre y apertura			11	Apertura de seccionador desde SCADA			
13	Engrasar contactos de los brazos							
14	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)							
				NOTA:	Es necesario que para las pruebas funcionales se tengan desacoplados los mandos del seccionador y cumplir enclavamientos con el interruptor.			
OBSERVACIONES:								

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CTs Y PTs DE 34,5kV

		INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CTs y PTs DE 34,5 kV			CODIGO:	
					FECHA DE APROBACION	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2			17	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica			18	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles			19	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera			20	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates			21	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable			22	Cable de control y cinta aislante	
7	Destornilladores, ratchets y juego de copas			23	Terminales de ojo y canutillo	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera			24	Terminales burndy	
9	Aspiradora industrial			25	Tornillos varios diámetros	
10	Pinza voltiamperimetrica			26	Plastilina industrial	
11	Ponchadora			27	Bombillos ahorradores 110V	
12	Equipo de inyección de corriente y megometro			28	Esponjillas, Trapos, baldes y escobas	
13	Brocha no metálica			29	Cinta y conos de demarcación	
14	Compresor de aire y pistola para pintar			30	Resistencias calefactoras	
15	Marquilladora y cartuchos			31	Desengrasante	
16	Bisturí industrial					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRA			1	Hermeticidad concentrador de señales	
2	Abrir interruptor a intervenir			2	Hermeticidad de celda asociada a la bahía	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)			3	Fugas y estado externo	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)			4	Estado de contactos y conectores	
5	Comprobar Ausencia de tensión			5	Estado de las bridas	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos de CTs y PTs			6	Estado de aisladores	
7	Delimitar y señalizar área de trabajo			7	Puesta a tierra	
8	Condenar y bloquear equipos			8	Relés en celda operando correctamente	
9	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras			9	Estado de resistencias calefactoras en celda	
10	En celda, desenergizar, y aterrizar si no hay tensión			10	Iluminación de la celda asociada a la bahía	
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS DE DISPARO EN CTs		
1	Ajuste de tornillería			1	Inyección de corriente entre fase A y Tierra	
2	Apriete de contactos y conectores			2	Inyección de corriente entre fase B y Tierra	
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra			3	Inyección de corriente entre fase C y Tierra	
4	Limpieza general de CTs y PTs			4	Inyección de corriente entre fase A y B	
5	Limpieza de concentrador de señales			5	Inyección de corriente entre fase A y C	
6	Ajustar borneras en CTs, PTs y concentrador de señales			6	Inyección de corriente entre fase B y C	
7	Aspirar concentrador de señales					
8	Mantenimiento a celda asociada					
9	Revisión de resistencias calefactoras del concentrador					
10	En CTs tipo celda, hacer limpieza y engrasar contactos					
11	Pintar equipo (si hay tiempo y si se requiere)					
				NOTA: Las inyecciones de corriente se hacen en los bornes secundarios del CT. Para alta tensión en el equipo y para media tensión en la celda.		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
 FECHA DE REVISION Y
 APROBACION:

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA PARARRAYO DE 34,5kV

	INFORME DE MANTENIMIENTO PARA PARARRAYOS DE 34,5kV	CODIGO:	
		FECHA DE APROBACION	

I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD					
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS

II. ORDEN DE TRABAJO				
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND

III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES					
1	Guantes clase 2		12	Agua con poca concentración de jabón	
2	Pértiga telescópica		13	Grafito	
3	Juego de tierras portátiles		14	Grasa alta temperatura para contactos	
4	Hidrolavadora industrial con 100 mts de manguera		15	Pintura dieléctrica y thinner	
5	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		16	Aceite lubricante en aerosol	
6	Extensiones de cable		17	Tornillos varios diámetros	
7	Destornilladores, Ratchets y juego de copas		18	Espojillas, Trapos, baldes y escobas	
8	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		19	Cinta y conos de demarcación	
9	Ponchadora		20		
10	Compresor de aire y pistola para pintar		21		
11	Bisturí industrial		22		

IV. MANIOBRAS			V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras de consignación con INTEGRÁ		1	Hermeticidad contador de descargas (si aplica)	
2	Abrir interruptor asociado		2	Cantidad de descargas (si aplica)	
3	Abrir seccionadores asociados (de línea y barra)		3	Estado de contactos y conectores	
4	Cerrar seccionador de tierra (si está consignado)		4	Estado de las bridas	
5	Comprobar Ausencia de tensión en la línea o circuito		5	Estado de la porcelana o material polimérico	
6	Aterrizar con tierras portátiles extremos del pararrayos		6	Estado de puesta a tierra	
7	Delimitar y señalar área de trabajo				
8	Condenar y bloquear equipos				
9	Desacoplar mecanismo de los seccionadores de bahía				
10	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras				

VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO					
1	Ajuste de tornillería				
2	Apriete de contactos y conectores				
3	Apriete de conexiones de puesta a tierra				
4	Limpieza general del pararrayos				
5	Limpieza al contador de descargas				
6	Mantenimiento a celda asociada				

OBSERVACIONES:

Ejecutó: _____
 Ingeniero Residente


Inspeccionó: _____
 Interventor



PLAN DE MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES

CODIGO: OP-S-E VERSION 01 - 2016
FECHA DE REVISION Y APROVACION:

INFORME DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CELDA DE 13,8kV y 34,5 kV

 INFORME DE MANTENIMIENTO PARA CELDAS DE 13,8 kV y 34,5 kV					CODIGO: _____ FECHA DE APROBACION: _____	
I. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD						
FECHA INICIO	FECHA FIN	HORA INICIO	HORA FIN	ACTIVIDAD	NOMBRE JEFE DE TÉCNICOS	
II. ORDEN DE TRABAJO						
SUBESTACIÓN	TIPO DE MANTENIMIENTO	CÓDIGO CIRCUITOS	No. CONSIGNACIÓN	No. ORDEN STR-CND		
III. ALISTAMIENTO DE HERRAMIENTAS Y MATERIALES						
1	Guantes clase 2		17	Agua con poca concentración de jabón		
2	Pértiga telescópica		18	Grafito		
3	Juego de tierras portátiles		19	Grasa alta temperatura para contactos		
4	Juego de llaves fijas, pinzas y alicates		20	Pintura dieléctrica y thinner		
5	Extensiones de cable		21	Aceite lubricante en aerosol		
6	Destornilladores, ratchets y juego de copas		22	Cable de control y cinta aislante		
7	Escalera dieléctrica de extensión y de tijera		23	Terminales de ojo y canutillo		
8	Aspiradora industrial		24	Terminales burndy		
9	Pinza voltiamperimetrica		25	Tornillos varios diámetros		
10	Ponchadora		26	Plastilina industrial		
11	Equipo de inyección de corriente y megometro		27	Bombillos ahorradores 110V		
12	Brocha no metálica		28	Esponjillas, trapos, baldes y escobas		
13	Pelacable		29	Resistencias calefactoras		
14	Marquilladora y cartuchos con cinta		30	Desengrasante		
15	Bisturí industrial		31	Cinta y conos de demarcación		
16	Compresor de aire y pistola para pintar					
IV. MANIOBRAS				V. INSPECCIONAR		
1	Coordinar maniobras con INTEGRA		1	Hermeticidad		
2	Desenergizar celda		2	Relés operando correctamente		
3	Destapar celda (si hay mantenimiento del barraje)		3	Cierre y apertura del interruptor		
4	Comprobar ausencia de tensión		4	Mecanismo de seccionador puesta a tierra		
5	Aterrizar si no hay presencia de tensión		5	Estado de resistencias calefactoras		
6	Bajar breaker de alimentación AC y DC de la celda		6	Indicadores luminosos		
7	Extraer el interruptor con manivela en posición abierto		7	Etiquetado de la celda		
8	Desconectar plug del interruptor		8	Estado de contactos		
9	Sacar interruptor de la celda		9	Estado del aislamiento		
10	Delimitar y señalizar área de trabajo		10	Estado de SF ₆ (si aplica)		
11	Al finalizar mantenimiento revertir maniobras		11	Iluminación de la celda		
VI. ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				VII. PRUEBAS FUNCIONALES		
1	Apriete de borneras		1	Cierre y apertura local		
2	Limpieza de regletas y borneras con brocha		2	Cierre y apertura remota (IHM)		
3	Limpieza de celda con trapo		3	Cierre y apertura remota (SCADA)		
4	Limpieza externa de relés		4	Resistencia de aislamiento polo A		
5	Limpieza externa del disyuntor y CTs		5	Resistencia de aislamiento polo B		
6	Limpieza de contactos con desengrasante		6	Resistencia de aislamiento polo C		
7	Chequear funcionamiento de fines de curso		7	Disparos por inyección de corriente Fase - Fase		
8	Aspirar cabina		8	Disparos por inyección de corriente F - Neutro		
9	Lubricar contactos del disyuntor y CTs		9	Relés 50/51, 79 y 86		
10	Revisar mecanismo del carro del disyuntor (si aplica)		VIII. MANTENIMIENTO AL BARRAJE			
11	Lubricar partes móviles y rodamientos del motor		1	Verificar ausencia de tensión en el barraje		
12	Verificar hermeticidad de la celda		2	Aterriza y condenar equipos		
13	Chequear mecanismos de la celda		3	Limpieza al barraje y compartimiento		
14	Revisar resistencias calefactoras		4	Apretar tornillería de conexiones y contactos		
15	Presión de SF ₆ (si aplica)		5	Cubrir platinas con termoencogible		
OBSERVACIONES:						

Ejecutó: _____
Ingeniero Residente

Inspeccionó: _____
Interventor