

MANUAL TÉCNICO NORMALIZADO

T-M-01

Versión 6

Fecha de publicación: 6 de enero del 2014

Manual Unificado para Operación y Mantenimiento Seguro MANOMAS



REP

DESCRIPTORES: (Competitividad, mantenimiento seguro)

© Red de Energía del Perú S.A. - REP. Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de REP

PRÓLOGO

El documento que a continuación se describe cumplió todos los requisitos exigidos en el procedimiento de Control de Documentos y Registros de REP ASC-P-02. **Su aplicación en los procesos relacionados a partir de la fecha de publicación.**

ETAPA	NOMBRE	FECHA
Elaborado por	Dpto. Gestión Mantenimiento	2013-12-02
	Coordinador de Desarrollo	2013-12-09
Revisado por	Jefe de Dpto. Gestión Mantenimiento (DGM)	2013-12-16
Revisado por	Jefe Dpto. Transmisión	2013-12-18
Revisado por	Jefe de Dpto. SAS	2013-12-20
Revisado por	Jefe Dpto. de Operaciones	2013-12-23
Revisado por	Jefe de Proyectos	2013-12-23
Aprobado por	Gerente de Operación y Mantenimiento	2013-12-30
Aprobado por	Gerente de Proyectos	

Esta norma técnica está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales del Servicio de Transmisión de Energía de Red de Energía del Perú y sus clientes.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVO DEL MANUAL	8
ALCANCE DEL MANUAL	9
MARCO DE REFERENCIA	9
APLICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL	10
DEFINICIONES	11
1 RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTACIÓN	21
1.1 RESPONSABILIDADES DE LOS CARGOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	21
1.1.1 RESPONSABILIDADES DE LOS CARGOS EN OPERACIÓN	21
1.1.2 RESPONSABILIDADES DE LOS CARGOS EN EL MANTENIMIENTO	22
1.1.3 PROYECTOS:	23
1.1.3.1 Departamento de Gestión de Proyectos	24
1.1.3.2 Gestor de Proyectos	24
1.1.3.3 Ingeniero Residente por Proyecto del Contratista	24
1.1.3.4 Ing. De Seguridad y Medio Ambiente	25
1.1.3.5 Responsable de Cuadrilla:	25
1.1.3.6 Empresa Supervisora del proyecto:	25
1.1.3.7 Supervisor de Trabajos en Proyectos	25
1.1.3.8 Antes del inicio del Proyecto	26
1.1.3.9 Reunión de Inicio del Proyecto	27
1.1.3.10 Durante la ejecución del proyecto.	27
1.1.3.11 Puesta en servicio	27
1.1.3.12 Entrega del Proyecto a Operación y Mantenimiento	27
1.1.3.13 El Supervisor de Trabajos para intervenciones por proyectos de REP	27
1.1.4 DESCRIPCIÓN DEL SUPERVISOR DE TRABAJO	28
1.1.5 FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE TRABAJOS	29
1.1.6 DESCRIPCIÓN Y FUNCIONES DEL SUPERVISOR ENCARGADO	30
1.1.7 FUNCIONES DEL EJECUTOR DE MANTENIMIENTO	31
1.1.8 GRUPOS EJECUTORES DE MANTENIMIENTO (GEM)	32
1.2 DOCUMENTACIÓN PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	33
1.2.1 DOCUMENTACIÓN PARA OPERACIÓN	33
1.2.2 DOCUMENTACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO	34
2 OPERACIÓN Y SUPERVISIÓN DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE POTENCIA	36
2.1 NIVELES DE OPERACIÓN	36
2.1.1 NIVEL DE OPERACIÓN CERO (0, PATIO DE LLAVES)	36
2.1.2 NIVEL DE OPERACIÓN UNO (1)	37
2.1.3 NIVEL DE OPERACIÓN DOS (2)	38
2.1.4 NIVEL DE OPERACIÓN TRES (3)	39
2.2 EJECUCIÓN DE MANIOBRAS	44
2.2.1 ASPECTOS GENERALES	44
2.2.2 COORDINACIÓN DE MANIOBRAS CON COES	44
2.2.3 PROCEDIMIENTO DE MANIOBRAS	46
2.2.4 REGULACIÓN DE TENSIÓN	47
2.2.5 MONITOREO DE LA CARGA Y LÍMITES OPERATIVOS	47
2.2.6 CHEQUEO CRUZADO DE MANIOBRAS EN EL CC-REP	49
2.2.7 TIEMPO DE MANIOBRAS	53
2.2.8 REPORTE DE MANIOBRAS	53
2.3 PERTURBACIONES, Y EVENTOS	55
2.3.1 PERTURBACIONES Y EVENTOS EN EL SISTEMA DE POTENCIA	55
2.3.2 DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD EN EQUIPOS	56
2.3.3 ACCIONES ANTE CONDICIONES ANORMALES DE EQUIPOS	62
2.4 INFORME DIARIO DE OPERACIÓN	64
2.5 CAMBIOS DE TURNO EN CC-REP Y SUBESTACIONES	64
2.5.1 CAMBIO DE TURNO EN EL CC-REP	64

2.5.2	DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN EL SISTEMA SCADA	67
2.5.3	INFORMACIÓN PARA CAMBIO DE TURNO	69
2.5.4	CAMBIO DE TURNO EN LAS SUBESTACIONES ATENDIDAS	70
2.6	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN OPERATIVA	71
2.6.1	ASPECTOS GENERALES	72
2.6.2	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN EJECUCIÓN DE MANIOBRAS	73
2.6.3	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ANTE LA OCURRENCIA DE EVENTOS	75
2.6.4	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	76
2.6.5	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN PARA CASOS DE EMERGENCIA	77
2.6.6	CASOS ESPECIALES DE COMUNICACIÓN OPERATIVA	78
2.7	PERSONAL DISPONIBLE EN TURNO DE LLAMADA	78
2.7.1	FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES	78
2.7.2	CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS	80
2.7.3	ESQUEMA DE COMUNICACIONES	80
3	MANTENIMIENTO SEGURO	82
3.1	PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO:	82
3.1.1	CREACIÓN DE UBICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS:	82
3.1.2	MATRÍCULA DE EQUIPOS:	82
3.1.3	ASIGNACIÓN DE TAREAS DE MANTENIMIENTO:	82
3.1.4	PLANES DE MANTENIMIENTO	83
3.1.5	AJUSTES DE LA PLANEACIÓN	83
3.2	PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO	83
3.2.1	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO – PAM	83
3.2.2	PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO COES – PAM COES	83
3.2.3	ACTUALIZACIÓN TRIMESTRAL PROGRAMA ANUAL MANTENIMIENTO COES – PAM COES	84
3.2.4	PROGRAMA MENSUAL DE MANTENIMIENTO PMM	84
3.2.5	EL PROGRAMA SEMANAL DE MANTENIMIENTO PSM	88
3.2.6	PROGRAMA DIARIO DE MANTENIMIENTO PDM	89
3.2.7	EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO	89
3.2.8	GESTIÓN DE RECURSOS	91
3.2.9	PLAN DE TRABAJOS	95
3.2.10	INTERVENCIONES	116
3.3	EJECUCIÓN SEGURA DEL MANTENIMIENTO	126
3.3.1	PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS	126
3.3.2	REUNIÓN DE INICIO DE TRABAJOS	127
3.3.3	ASPECTOS ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	133
3.3.4	SITUACIONES ANORMALES PARA EL INICIO DE LOS TRABAJOS	133
3.3.5	REGLAS DE ORO	134
3.3.6	ASPECTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	163
3.3.7	PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE TRABAJOS	164
3.3.8	REUNIÓN DE CIERRE	167
3.4	EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO	167
4.	RELACIONAMIENTO CON TERCEROS	169
4.1	OPERACIÓN DELEGADA	169
4.2	CONTRATOS, ACUERDOS NACIONALES E INTERNACIONALES	169
5	ANEXOS	171

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 – DISPONIBILIDAD DEL GRUPO INTERDISCIPLINARIO	78
TABLA 2 – LISTA CHEQUEO PREPARACIÓN DE TRABAJOS DE MANTENIMIENTO.	93
TABLA 3 – LISTA DE CHEQUEO PARA LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	95
TABLA 4 – ELEMENTOS PRINCIPALES Y ADICIONALES EN EL PLAN DE TRABAJOS	112
TABLA 5 – CONTENIDO DE LOS DIFERENTES PLANES DE TRABAJOS	113
TABLA 6 – PLAN DE TRABAJO SIN INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN.....	115
TABLA 7 – PLAN DE TRABAJO CON INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN LOCAL	115
TABLA 8 – PLAN DE TRABAJO CON INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN NACIONAL	115
TABLA 9 – PLAN DE TRABAJO CON INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN DE EMERGENCIA .	116
TABLA 10 – LISTA VERIFICACIÓN INTERVENCIONES NACIONALES.....	121
TABLA 11 – GESTIÓN INTERVENCIONES NACIONALES DE EMERGENCIA.....	122
TABLA 12 – NIVELES DE TENSIÓN DEFINIDOS POR EL CNE	135
TABLA 13 – DISTANCIAS DE SEGURIDAD A NIVEL DE MAR.	136
TABLA 14 – EJEMPLO DE CORTE VISIBLE	142



REP

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG.-1 ORGANIGRAMA DE LA GERENCIA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	22
FIG. 2 SUPERVISIÓN DE PROYECTOS.....	23
FIG. 3.- ORGANIGRAMA DE LA GERENCIA DE PROYECTOS.....	24
FIG. 4.- ORGANIGRAMA EMPRESA EJECUTORA DEL PROYECTO	24
FIG.5.- ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA SUPERVISORA DEL PROYECTO	25
FIG.6.- ORGANIGRAMA DEL SUPERVISOR DE TRABAJO	28
FIG.7.- SUPERVISOR ENCARGADO	30
FIG.8- TRES ÁREAS DE EJECUTORES DE MANTENIMIENTO	32
FIG. 9 – FRONTERA DE TRABAJOS DEL GRUPO DE LÍNEAS Y SUBESTACIONES	33
FIG.10.- NIVEL 0.....	36
FIG.11.- NIVEL 1.....	37
FIG. 12 – EJEMPLO DESPLIEGUE IHM NIVEL 1	38
FIG. 13 – EJEMPLO DESPLIEGUE IHM NIVEL 2 – FOTO 2	38
FIG.14A DESPLIEGUE SCADA DE SUBESTACIONES.....	40
FIG.14 B ZOOM EN DESPLIEGUES SCADA	40
FIG.14 C.- SUBESTACIÓN SELECCIONADA.....	41
FIG.14 D CUADRO DE DIÁLOGO (OPEN POINT DIALOG).....	42
FIG.14 E SECCIÓN DE IDENTIFICACIÓN EN EL CUADRO DE DIÁLOGO	42
FIG.14 F- VENTANA EMERGENTE DE VERIFICACIÓN DE MANIOBRA	43
FIG. 14 G – SISTEMA SCADA NIVEL 3 EN EL CC-REP.....	43
FIG. 15– SUBSISTEMA DE OPERACIÓN EXCLUSIVA DE REP.....	45
FIG. 16 – SUBSISTEMA DE OPERACIÓN COMPARTIDA	46
FIG. 17 – COLORACIÓN DE LÍMITES Y NIVELES	48
FIG.18 A SÍMBOLOS DE LÍMITES	49
FIG.18 B COLORES DE LÍMITES.....	49
FIG. 18 C LISTADO DE VIOLACIÓN DE LÍMITES.....	49
FIG. 19 – PROCEDIMIENTO CHEQUEO CRUZADO	51
FIG. 20 – TIPOS DE FLAGS DE CALIDAD.....	62
FIG. 21A – DISTRIBUCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN EL CC-REP	65
FIG. 21 B – VERIFICACIÓN DE ALARMAS.....	67
FIG. 21 C– SUPERVISIÓN DE SUBESTACIONES	67
FIG. 22 A – SISTEMA SCADA – CONTROL INHIBIDO.....	68
FIG. 22 B – SISTEMA SCADA – EQUIPOS REMOVIDOS DE OPERACIÓN.....	68
FIG.22 C TAGS.....	69
FIG.22 D- PRIORIDAD DE TAGS.....	69
FIG. 23 A – DETALLE INFORMACIÓN PARA CAMBIO DE TURNO EN EL CC.REP	70
FIG. 23 B.- PANEL DE ALARMAS.....	71
FIG. 24– ESQUEMA DE COMUNICACIONES.	81
FIG. 25 A – DESCRIPCIÓN FLUJOGRAMA DE PROGRAMACIÓN MENSUAL DE MANTENIMIENTO	85
FIG 25 – A 1 ASIGNACIÓN DE NÚMERO DE CONSIGNACIÓN EN PLAN DE TRABAJO	86
FIG. 25 B – FLUJOGRAMA DE PROGRAMACIÓN SEMANAL DE MANTENIMIENTO	88
FIG. 25 C – FLUJOGRAMA PROGRAMACIÓN DIARIA DE MANTENIMIENTO	89
FIG. 26 A – MÉTODO A POTENCIAL	99
FIG. 26 B – MÉTODO A DISTANCIA	99
FIG. 26 C – MÉTODO CON PROXIMIDAD DE TENSIÓN	100
FIG. 27 – FLUJOGRAMA PREPARACIÓN PLAN DE TRABAJO.....	101
FIG. 28 A – DIAGRAMA UNIFILAR SS.EE.....	109
FIG .28 B– DIAGRAMA UNIFILAR LL.TT	110
FIG. 29 - PLAN DE TRABAJO INTEGRADOR	111
FIG. 30- PLAN DE TRABAJO INTEGRADOR EMPRESAS Y PROYECTOS	112
FIG. 31 – FORMATO DE INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN NACIONAL COES	118

FIG. 32 – EJEMPLO DE PRE ENSAMBLE	126
FIG. 33– DIAGRAMA DE TIEMPOS PROGRAMADOS	131
FIG. 34 A – ACRÓSTICO DE LAS REGLAS DE ORO EN MANTENIMIENTO DE BAJA TENSIÓN	138
FIG. 35 – FIGURA CORTE VISIBLE	141
FIG. 36 A – SECCIONADORES SUBESTACIÓN DOBLE BARRA MÁS BYPASS	142
FIG. 36 B – EJEMPLOS DE CORTE VISIBLE	143
FIG. 37 – SUPERVISORES DE TENSIÓN CELDAS 34.5 KV	143
FIG. 38 – ESTACIÓN DE CONDENA O BLOQUEO	145
FIG. 38 A – GANCHO DE BLOQUEO	145
FIG. 39 – CANDADOS ROJOS PARA EL BLOQUEO DE EQUIPOS DE CORTE VISIBLE	145
FIG. 40 – CANDADOS NEGROS, SUPERVISOR DE TRABAJO EN SUBESTACIONES	146
FIG. 41 – CANDADO AZUL, ASISTENTES DE SUBESTACIÓN Y SUP. DE TRABAJO DE LÍNEAS	146
FIG. 42 BLOQUEO Y CONDENA PARA SECCIONADORES:	147
FIG. 43 BLOQUEO Y CONDENA PARA TRABAJO DE LÍNEAS:	148
FIG. 44 – TARJETAS DE SEÑALIZACIÓN	151
FIG. 45 – OBTENER PERMISO O-F-07/08	152
FIG. 45 OBTENCIÓN DEL PERMISO DE TRABAJO EN SUBESTACIONES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIG. 46 – TARJETAS DE SEÑALIZACIÓN	153
FIG. 47 PERMISO DE TRABAJO EN SUBESTACIONES	154
FIG. 48 – PERMISO DE TRABAJO EN LÍNEAS DE TRANSMISION	155
FIG. 49 – VERIFICACIÓN AUSENCIA DE TENSIÓN EN SUBESTACIONES ZONA DE TRABAJO	156
FIG. 50 AUSENCIA DE TENSIÓN EN LÍNEAS	156
FIG. 51 INSTALACIÓN DE TIERRA TEMPORARIA EN SS.EE	157
FIG. 53 – CINTAS DE DEMARCACIÓN	159
FIG. 54 – SEÑALIZACIÓN DEMARCACIÓN EN ZONA DE TRABAJOS LÍNEAS	160
FIG. 55 – SEÑALIZACIÓN DEMARCACIÓN EN ZONA DE TRABAJOS LÍNEAS	162
FIG. 56 – LISTADO DE ELEMENTOS DE REP EN OPERACIÓN DELEGADA	169

INTRODUCCIÓN

El MANOMAS resume el aporte de técnicos e ingenieros con avanzado conocimiento y amplia experiencia para servir de guía en la ejecución de intervenciones en el Sistema de Transmisión al personal propio y externo, centrando su atención en la seguridad de las personas y la protección del medio ambiente. La aplicación rigurosa y a conciencia de lo establecido en este manual junto a las consideraciones de gestión durante los procesos de Operación, Mantenimiento y de Construcción de Nueva Infraestructura, permitirá preservar la vida humana, principal activo de la organización, y a la vez brindar el servicio en las mejores condiciones.

En la primera parte, presenta las definiciones de los principales términos utilizados y describe los cargos y responsabilidades correspondientes en los procesos de Operación, Mantenimiento y Proyectos, se indica también los documentos básicos que sirven de soporte a la ejecución segura del mantenimiento.

En la segunda parte, presenta los mecanismos para una adecuada operación del sistema de transmisión, no solo en condiciones normales sino también cuando se presentan perturbaciones que requieran tomar decisiones rápidas para el restablecimiento del servicio de transmisión.

En la tercera parte, el MANOMAS define las pautas principales para realizar una adecuada programación y ejecución del mantenimiento, y de los proyectos, que garanticen la seguridad de las personas, el éxito de la realización de las actividades y el cuidado del medio ambiente.

Con la finalidad de brindar la seguridad a las personas durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento y proyectos, se describen los procedimientos y las reglas de oro a cumplir rigurosamente.

Para garantizar la coherencia entre las tareas a ejecutar, las condiciones operativas necesarias, facilitar la aprobación por el COES de las intervenciones de mantenimiento y de los proyectos en la Programación del Mantenimiento-COES, se describe el flujo de procesos entre Operaciones, Mantenimiento y Proyectos.

La realimentación de las nuevas experiencias del grupo ISA y el uso riguroso de los procedimientos, harán del MANOMAS un documento dinámico que permitirá brindar la seguridad de las personas, el aseguramiento de los procesos y mejoramiento continuo de los mismos, acercándonos cada vez más a la excelencia.

OBJETIVO DEL MANUAL

Este Manual establece las prácticas de seguridad que deben aplicar los trabajadores de REP y contratistas en las actividades de la programación y ejecución del mantenimiento y proyectos, operación y supervisión de equipos del Sistema de Transmisión o cualquiera otra que implique la intervención de equipos en operación o que puedan afectar la operación de los equipos del Sistema de Transmisión a cargo de REP.

Dichas prácticas de seguridad se complementan entre sí con los procedimientos y disposiciones existentes en la reglamentación y regulación vigente, con los documentos del Sistema Integrado de Gestión de REP, tales como; políticas, manuales, diagramas de caracterización de procesos (SIPOC), procedimientos, instructivos, entre otros documentos, y con los documentos técnicos del SINTEC.

Este manual también permite fortalecer la cultura del auto-cuidado de cada persona sobre su salud, de acuerdo con los criterios de aplicación de la política de seguridad y salud ocupacional, a través de la homologación y unificación de criterios y disposiciones planteadas, principalmente relacionadas con las medidas de seguridad del Plan de Trabajos y las Instrucciones o Guías de Mantenimiento, considerando los peligros y riesgos identificados para cada actividad en la ejecución del mantenimiento.

ALCANCE DEL MANUAL

Este manual aplica para la ejecución de maniobras y coordinación de intervención de equipos desde el Centro de Control (CC-REP) y las subestaciones; así como, para la programación y ejecución del mantenimiento, proyectos u otras intervenciones de equipos del Sistema de Transmisión.

Este manual no aplica para actividades de mantenimientos menores o de otra índole que no impactan la operación de los equipos del Sistema de Transmisión de Energía, aun cuando ellos pueden también afectar la salud y seguridad de las personas o el medio ambiente.

Aplica para los trabajos con tensión, los cuales tienen procedimientos y medidas de seguridad especiales disponibles en este manual o en el Sistema Integrado de Gestión (SIG).

MARCO DE REFERENCIA

La elaboración de este Manual consideró como base para su construcción la información, entre otros, de los siguientes documentos los cuales están integrados en el Manual, incorporando sus aspectos fundamentales:

Documentos internos:

- Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento Interno de Trabajo
- Diagramas de caracterización de Planear el Mantenimiento
- Diagramas de caracterización de Ejecutar el Mantenimiento
- Diagramas de caracterización de Evaluar el Mantenimiento
- Diagramas de caracterización de Operar y Supervisar la Red
- Diagramas de caracterización de Gestionar las Intervenciones

Documentos externos:

- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE).
- Norma Técnica para la Coordinación de la Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados.
- Procedimiento Técnico N°9 y 12 del COES.
- Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo DS 009:2005 MTPE.
- Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas RM N° 161:2007 – MEM/DM.
- Glosario de Abreviaturas y Definiciones COES – SINAC.

APLICACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL

Si en el curso de los procesos se presenta la necesidad de emitir directrices contrarias o no cubiertas por este manual, sólo podrán ser aplicadas por el personal si ellas son dadas por escrito por la Gerencia de Operación y Mantenimiento, o por quien ésta delegue formalmente. Ante situaciones que comprometan la seguridad de las personas, los equipos, el medio ambiente o el sistema, la directriz podrá ser dada de forma verbal, situación que deberá ser formalizada con posterioridad a la terminación del mantenimiento o actividad de proyectos comunicarán sus propuestas de modificación al Coordinador de Desarrollo quien coordinará la revisión y aprobación de la propuesta con las áreas técnicas correspondientes.

En este caso, el Coordinador de Desarrollo convocará a un grupo técnico de soporte para que realice las revisiones y actualizaciones del Manual con los cambios que fueron necesarios por lo descrito en el párrafo precedente, siguiendo lo establecido en el procedimiento ASC-P-02, Control de Documentos y Registros.

CRITERIOS PARA MODIFICACIÓN DEL DOCUMENTO TÉCNICO

El criterio que se utiliza para definir si un comentario modifica ¹ el documento técnico normalizado de forma o contenido es el siguiente:

- **CRITERIO DE MODIFICACIÓN DE FORMA DEL DOCUMENTO**
 - No utiliza las Normas del Sistema Internacional de Unidades.
 - Vicios de forma (Por ejemplo, palabras mal escritas).
- **CRITERIOS DE MODIFICACIÓN DEL CONTENIDO DEL DOCUMENTO**
 - Fácilmente presenta diferentes interpretaciones.
 - Falta de sustentación técnica.
 - Desactualizado por cambios en políticas empresariales.
 - Extensión exagerada o por carecer de anexos, tablas o cuadros anunciados en su texto.
 - Contenidos que se refieren a procedimientos no vigentes o a tecnologías incorporadas en equipos que hayan perdido su vigencia.
 - Modificaciones regulatorias o legales que influyan en lo establecido en el documento técnico.

¹ En caso de efectuarse la modificación de un documento técnico normalizado únicamente de forma, no se hace necesario realizar un nuevo proceso de aprobación.

DEFINICIONES

1. **Aislado eléctricamente.** Separado de otras superficies conductivas por un dieléctrico (incluyendo el aire) que ofrece una alta resistencia al paso de la corriente.

NOTA: Cuando se dice que un objeto está aislado se entiende que está aislado para las condiciones a las cuales está normalmente sujeto. De lo contrario para fines de estas reglas se le designa como no aislado eléctricamente.

2. **Arnés.** Un componente con un diseño de correas que es ajustado alrededor del trabajador en una manera que contenga el torso y distribuya las fuerzas de retención de caídas al menos sobre los muslos superiores, la pelvis, el pecho y los hombros y provisto de medios de sujeción con otros componentes o subsistemas.

Área Eléctrica. Se refiere a una sección del sistema interconectado compuesta por centros de generación, redes de transmisión y/o redes de distribución que puede separarse del sistema y operan aisladamente.

3. **Área Libre.** Área de trabajos libre de personal, herramientas, maquinaria, tierras temporarias y cualquier objeto extraño y con los equipos en condiciones aptas para la energización.

4. **Áreas involucradas en las Intervenciones en Equipos e Instalaciones de REP.** Se tiene los siguientes:

Gerencia de Operación y Mantenimiento (GOM)

Departamentos de: Análisis Operativo, Operación en Tiempo Real, Transmisión y de Gestión del Mantenimiento y sus respectivas Coordinaciones.

5. **AST. Análisis de seguridad en el trabajo:** Es una herramienta de prevención que nos ayuda a identificar y controlar los riesgos a los que estamos expuestos durante nuestras tareas, antes de comenzarlas. Previo al desarrollo de la actividad se deben revisar los posibles riesgos que se pueden presentar y tomar las medidas de prevención, mitigación y control a implementar en salvaguarda de la salud y bienestar del trabajador.

6. **Auto cuidado.** Actitud personal, consciente, responsable y permanente en el desempeño de sus actividades que procura la conservación de la integridad física y mental, mediante acciones sistemáticas de prevención y protección previamente planeadas y consecuentes con las mejores prácticas.

7. **Avisos de seguridad.** Advertencia de prevención de accidentes (peligro, gente trabajando, etc.) en una apariencia distintiva, utilizada con el propósito de proteger al personal indicando que se restringe, el acceso o la operación de un dispositivo en particular.

8. **Capacidad Nominal de Equipos.** La capacidad para la cual está diseñado el equipo y que es declarada al COES.

9. **Celda o bahía.** Conjunto conformado por los equipos de maniobra y sus respectivos equipos de medición, control y protección que se utilizan para conectar una línea de transmisión, equipo de compensación, transformador o autotransformador a la barra o barras de una subestación; se utilizan para seccionar o acoplar barras, o para transferir la carga de una barra a otra.

10. **Cinta y Malla de Seguridad.** Son elementos que permiten delimitar un área de trabajo determinada, que se utiliza con fines de seguridad de las personas

11. **Centro de Control de REP (CC-REP).** Es el lugar desde donde se realizan las actividades de coordinación, supervisión y control en tiempo real del Sistema de Transmisión operado por REP, bajo la responsabilidad de la Gerencia de Operación y Mantenimiento.

12. **Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado (COES-SINAC).** Es el organismo técnico conformado en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional de acuerdo a lo dispuesto por la Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento, con la finalidad de coordinar la operación a mínimo costo, garantizando la seguridad del abastecimiento de energía eléctrica y el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos, en consecuencia la operación del sistema de transmisión está sujeta a las disposiciones de este Comité.

13. **Coordinador de Operación en Tiempo Real.** Para efectos de estos procedimientos es el responsable de velar por el cumplimiento de los procedimientos e instrucciones de operación y de la coordinación de las intervenciones por mantenimiento u obras en las instalaciones operadas por REP, para la programación de la operación semanal y diaria.
14. **Coordinador de Análisis Pre Operativo.** Para efectos de estos procedimientos es el responsable de la coordinación de las intervenciones por mantenimiento u obras en las instalaciones operadas por REP, para la programación de la operación anual y mensual.

Peligro. Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud o una combinación de éstos
15. **Coordinador del Sistema.** Se refiere al coordinador de la operación en tiempo real del Sistema Interconectado Nacional, a que hace referencia el artículo 92° del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas.
16. **Coordinación de Desarrollo:** Grupo adscrito al Departamento de Gestión del Mantenimiento el cual tienen como uno de sus productos la normalización de las actividades de mantenimiento a través de la documentación disponible en el SIG y SINTEC.
17. **Configuración.** Se refiere a la forma en que están relacionados los elementos del sistema eléctrico o de un área eléctrica, que determina el conjunto de variables que definen el estado del mismo, para un despacho dado de generación y de carga en las barras del sistema y los recursos de control y supervisión disponibles para la operación.
18. **Contratista.** Persona natural o jurídica que recibe el encargo de un Titular para efectuar actividades de diseño, supervisión, construcción, operación, mantenimiento u otras relacionadas con las actividades de las líneas eléctricas y equipos asociados de suministro eléctrico o de comunicaciones sujetas a las reglas del Código Nacional de Electricidad (CNE). El contratista responde por sus trabajadores ante el Titular en el cumplimiento del CNE.
19. **Control Operativo.** Ejecución de maniobras sobre equipos del SEIN, con el fin de ajustar las variables operativas del Sistema, tales como maniobras sobre equipos de compensación capacitiva e inductiva y maniobra de taps.
20. **Cuerda de seguridad (línea de vida).** Una línea o red flexible, una cuerda, un alambre o una cinta que generalmente tiene un conector a cada extremo para conectar el cinturón de seguridad, la correa aérea, o un arnés de cuerpo entero a un dispositivo de absorción de energía, línea de seguridad o anclaje.
21. **Desconexión.** Interrupción de la corriente eléctrica que fluye a través de un equipo de maniobra.
22. **Desenergizado.** Cuando ha sido desconectado de todas las fuentes de suministro por la operación del interruptor, apertura de tomas de carga, apertura de puentes u otra manera del suministro eléctrico; quedando el circuito al potencial de tierra.
23. **Distancia mínima de acercamiento.** La distancia más cercana a la que un empleado calificado se le permite acercarse a un objeto energizado o puesto a tierra, según corresponda al método de trabajo utilizado.
24. **Diagramas Unifilares.** Son los planos que muestran en un diagrama, los equipos principales de una instalación eléctrica. Además indican de manera esquemática los lugares físicos donde se encuentran instalados los equipos eléctricos destinados a la transmisión y transformación de energía eléctrica, así como a la interconexión de circuitos y redes. Los diagramas unifilares de cada una de las subestaciones se muestran en el siguiente link

REP > SIG > Documentos Normalizados SIG > G. Operación y Mantenimiento > Datos Técnicos REP y Clientes > Documentos técnicos y Manual de Diagramas Unifilares de REP y sus clientes.
25. **Disponibilidad de un Equipo.** Se define como el tiempo durante el cual un equipo estuvo en servicio o disponible para el servicio. La disponibilidad siempre estará asociada con la capacidad nominal del Equipo, en condiciones normales de operación.

26. **En servicio.** Las líneas y equipos son considerados en servicio, cuando están conectados al sistema y son capaces de suministrar energía o señales de comunicación.
27. **Energizado.** Eléctricamente conectado a una diferencia de potencial o eléctricamente cargado de modo que tenga un potencial contra tierra.
28. **Estado de Operación.** Se refiere a cualquiera de las cuatro condiciones en las que puede clasificarse la operación de un sistema en un momento determinado: normal, alerta, emergencia y recuperación.
29. **Estado Normal.** Es la condición de operación caracterizada por el balance de potencia activa, determinado por la frecuencia nominal y por el balance de la potencia reactiva, determinado por un perfil variable de tensiones dentro de un rango determinado en las barras de carga. además, los equipos de la red eléctrica operan a un régimen menor o igual a sus características nominales. el principal objetivo de la operación es mantener el estado normal dentro de lo que sea posible. en caso de detectar un cambio del estado hacia el de alerta, se deben realizar las maniobras necesarias a fin de que la red eléctrica pueda recuperar el estado normal.
30. **Estado de Alerta.** Un sistema eléctrico está en estado de alerta, cuando opera en un estado estacionario, manteniendo el balance de potencia activa y reactiva, pero los equipos operan con cierta sobrecarga o exceso de generación y las variables de control salen del rango normal. Eventualmente, por previsión de seguridad, puede optarse por un rechazo de carga selectivo de poca magnitud. Las coordinaciones y maniobras para volver el sistema eléctrico a su estado normal son urgentes.
31. **Estado de Emergencia.** Si las coordinaciones y maniobras realizadas en el estado de alerta no son suficientes, las desviaciones de frecuencia y tensión aumentarán y será necesario rechazar carga en forma significativa. También, al ocurrir una perturbación repentina, el sistema puede entrar a un estado dinámico que amenace su integridad. En esta etapa se suceden inicialmente las acciones automáticas de protección y de rechazo de carga a fin de aislar la falla y estabilizar el sistema. Concluido el estado dinámico, el sistema queda en estado estacionario, con parte significativa de la carga rechazada.
32. **Estado de Recuperación.** Se realizan las coordinaciones y maniobras para restablecer el suministro a las cargas rechazadas en los estados de alerta y de emergencia. Se establece una secuencia de recuperación.
33. **Emergencia.** Es toda situación crítica en que hubiera riesgo inminente, involucrando personas, equipos o propiedades de la Empresa o de terceros y que obliga a tomar previsiones rápidas que son exoneradas de los procedimientos en condiciones normales.
34. **Energización en Pruebas.** Hace referencia a los equipos que estando indisponibles, es necesario energizar en pruebas dentro de los trabajos de mantenimiento o proyectos, por ejemplo energizar un equipo luego de ser intervenido para verificar su óptimo funcionamiento.
35. **Equipos de Transformación.** Constituido por los transformadores y autotransformadores de potencia que permiten transformar el nivel de tensión de la energía eléctrica transportada.
36. **Equipos de Compensación de Potencia Reactiva.** Constituido por bancos de capacitores, reactores, compensadores estáticos (SVCs) y Compensadores Síncronos que permiten regular la tensión en las barras donde se encuentran conectados.
37. **Equipos Auxiliares.** Son partes de los equipos principales que no tienen influencia directa en la transmisión o generación de energía activa y/o reactiva y en la continuidad o calidad del suministro eléctrico. La caracterización de los equipos principal o auxiliar, cuando es necesario, es responsabilidad del Supervisor de turno del CC-REP.
38. **Estación.** Es un término genérico que se refiere a las Centrales y Subestaciones; así como, a las instalaciones donde hayan equipos de telecomunicaciones y telecontrol.
39. **Equipo Fuera de Servicio.** Es un circuito o equipo sin tensión eléctrica y conectada a tierra, por intervención de mantenimiento u obra.

40. **Equipo en Servicio.** Es un circuito o equipo con tensión eléctrica, en operación.
41. **Equipo Operativo.** Es un circuito o equipo en servicio o sin tensión, disponible para el servicio.
42. **Evento.** Cualquier cambio de estado, así como la trasgresión de valores límites en las variables de control que implican reacción o actuación por parte del sistema.
43. **Fuera de servicio.** Las líneas y equipos son considerados fuera de servicio cuando están desconectados del sistema y no son capaces de suministrar energía ni señales de comunicaciones.
44. **GAN:** Guía de Aplicación Normalizada, documento técnico que establece las pautas y requerimientos para la ejecución del mantenimiento de equipos, se encuentran en el SINTEC.
45. **Grupo de Trabajo en la Ejecución Mantenimiento.** Una o más personas que realizan una misma actividad, al mismo tiempo, en el mismo lugar y en los componentes de un mismo equipo principal (Celda, Transformador, Equipo de Compensación). Por ejemplo, para Grupo Ejecutor de Mantenimiento –GEM- Subestaciones en una intervención que involucre actividades de cada tres años a una Celda, se podría definir un Grupo de Trabajo para el mantenimiento de los seccionadores, otro Grupo de Trabajo para transformadores de corriente e interruptor y otro Grupo de Trabajo para los transformadores de tensión. En caso de Líneas, se pueden tener varios grupos de trabajos en labores en diferentes torres en un mismo circuito.
46. **Grupo Ejecutor de Mantenimiento – GEM.** Corresponde con la estructura organizacional en los Departamentos de Transmisión para las actividades de mantenimiento, distinguiendo tres tipos diferentes de ellos: GEM-EPA Subestaciones, encargados de la intervención de equipos de patio; GEM-SPAT, encargados de la intervención de los Sistemas de Protección, Automatización y Telecomunicaciones; y GEM-LLTT , encargado de la intervención de las líneas de transmisión.
47. **Instrucciones o Guías de Mantenimiento** Documento que describe las acciones secuenciales de una actividad técnica determinada. Define el ¿qué? y el ¿cómo? de la actividad, ya sea de mantenimiento, logística, diseño, entre otras. Las Instrucciones de Mantenimiento asociadas con actividades de mantenimiento, también son conocidas como Instrucciones o Guías de mantenimiento. El orden para optar por estas guías es el siguiente: 1ro.Revisar en el SGC la existencia de la guía adecuada al mantenimiento, de no haber en el SGC revisar si existe el instructivo en el SINTEC, 2do. De existir el instructivo realizar la gestión para cargarlo al SINTEC, 3ero De no haber ni guía ni instructivo, tiene que elaborar un borrador, ser aprobado por el DGM y tramitar su ingreso al SINTEC.
48. **Intervención o Consignación.** Es la acción por la cual se solicita, se estudia y se autoriza la intervención de un equipo de una instalación o parte de ella; así tenemos, la desconexión de equipos para mantenimiento preventivo o correctivo y proyectos; también, los mantenimientos en instalaciones energizadas, la ejecución de pruebas y ensayos, así como las pruebas y puesta en servicio de nuevas instalaciones.
49. **Permiso Interno o Trabajo Sin Consignación.-** Es el nombre que se le da a los trabajos de mantenimiento que no requieren de aprobación del COES y tampoco requieren aprobación del CC-REP al no tener impacto en la operación del SEIN. Pero que son gestionados en la Subestación involucrada.
50. **Intervención Local.** Es el nombre que se le da a los trabajos de mantenimiento o proyectos que no requieren de aprobación del COES al no tener impacto en la operación del SEIN. Pero requieren ser de conocimiento del CC-REP
51. **Intervención Nacional.** Es el nombre que se da al mantenimiento de los equipos del SEIN o actividad de proyectos, cuya intervención afecta a las condiciones operativas del SEIN B (riesgo de disparo), requieren aprobación del COES y del Centro de Control REP (CC-REP).
52. **Intervención Nacional de Emergencia.** Es el proceso mediante el cual se autoriza, la realización del mantenimiento y/o desconexión de un equipo, de una instalación o de parte de ella, cuando el estado del mismo o de la misma ponga en peligro la seguridad de personas,

de equipos o de instalaciones, no pudiéndose cumplir con el procedimiento de programación del mantenimiento respectivo. La intervención Nacional de Emergencia es aprobada por el DGM, el CC-REP y autorizada por el COES.

53. **Interrupción.** Pérdida del suministro a uno o más consumidores. Se origina en la desconexión de uno o más componentes.
54. **Instrucciones de Operación.** Documento técnico en el cual se establece los pasos detallados para la coordinación, supervisión, dirección y ejecución de la operación de los equipos del sistema
55. **Límite de Emergencia. Valor** máximo de corriente que un equipo y sus componentes asociados pueden soportar por un determinado periodo de tiempo sin que se produzcan daños o aperturas de los interruptores debido a actuación de protecciones.
56. **Límite Operativo.** Es la cantidad máxima de corriente que puede transportar el equipo y sus componentes asociados en condiciones normales de operación y por un tiempo indefinido. Los límites operativos están registrados en el Documento de los Diagramas Unifilares que pueden ser consultados en el Banco de Información Técnica (BIT) o en ya-net: REP > SIG > Documentos Normalizados SIG > G. Operación y Mantenimiento > Datos Técnicos REP y Clientes
57. **Líneas de Transmisión.** Son las instalaciones del Sistema que permiten el transporte de energía eléctrica entre dos subestaciones adyacentes, pudiendo consistir de uno o más circuitos (ternas). De acuerdo al nivel de tensión en que operan, las líneas de la empresa se agrupan en:
- Líneas de Muy Alta Tensión: Con tensiones superiores a 230 kV.
 - Líneas de Alta Tensión: Con tensiones nominales mayores a 35 kV y menores o iguales a 230 kV
 - Líneas de Media Tensión: Con tensiones nominales mayores a 1 kV y menores a 35 kV.
- Líneas de Baja Tensión: Con tensiones nominales menores o iguales a 1 kV.
58. **Localizador de Falla.** Es un equipo que en forma complementaria a los sistemas de protección de las líneas de transmisión, proporciona información sobre la distancia aproximada desde la subestación hasta la falla. Esta información es muy importante sobre todo cuando la falla es de tipo permanente, minimizando el tiempo de búsqueda y de esa manera permitir la rápida reparación y el restablecimiento de la línea afectada, y consecuentemente la disminución del tiempo de interrupción del suministro
59. **Maniobra.** Es toda operación que implique el cambio de estado (abrir o cerrar, arranque o parada) de un equipo eléctrico.
60. **Mantenimiento Programado (Anual, mensual, semanal y diario).** Es el programa de intervenciones que incluye las actividades de mantenimiento de equipos, proyectos u otros reportados y aprobados por el COES con antelación respecto de la fecha de inicio del mantenimiento, y son de alcance nacional.
61. **Mantenimiento correctivo programado:** Actividad que se realiza con la finalidad de superar la presencia de una operación anormal o una avería en un equipo o en sus componentes y que origina las limitaciones en el funcionamiento y podría ocasionar la indisponibilidad parcial o total del mismo. En función a las condiciones operativas estos trabajos podrán ser incluidos en los programas de mantenimiento.
62. **Mantenimiento correctivo de emergencia:** Mantenimiento de instalaciones del sistema que debe efectuarse de inmediato, ante la presencia o inminencia de una falla en un equipo o componente del mismo, a fin de evitar graves consecuencias en el Sistema de Transmisión
63. **Medios Auxiliares de Fabricación (MAF).** Es todo equipo o herramienta usada durante la Ejecución del Mantenimiento, tales como: un equipo de inyección, un equipo para medida de resistencia, las pértigas para mantenimiento en equipos energizados, entre otros.

64. **MCC:** Mantenimiento Centrado en Confiabilidad, es una estrategia de mantenimiento que ha adaptado la organización con la finalidad de estandarizar la frecuencia y aplicación de mantenimiento a los equipos del sistema de transmisión.
65. **Operador.** Designación genérica de los operadores del sistema o de instalaciones.
66. **Operador de Turno de Subestaciones.** Es el responsable de la operación de una Subestación, dependiendo funcionalmente del personal de turno del CC-REP. Dentro de sus funciones está la ejecución de maniobras para conectar o desconectar los equipos, otorgar y cancelar los permisos para trabajar y supervisar la entrega y recepción de los equipos solicitados para intervención de mantenimiento u obras, acorde con la SOLICITUD/AUTORIZACIÓN DE INTERVENCIÓN aprobada por el Supervisor del Centro de Control.
67. **Operación en Tiempo Real.** Consiste en la coordinación, supervisión y control de todo el proceso operativo de los sistemas hidráulicos, energéticos y eléctricos, realizado en tiempo real, a partir del cual son tomadas todas las decisiones para que las empresas efectúen los comandos y acciones operativas de sus instalaciones.
68. **Permiso para Trabajar.** Documento otorgado al Supervisor Encargado por el Operador de Turno de la Subestación para efectuar trabajos de mantenimiento u obras en un determinado equipo.
69. **Personal Disponible en turno de llamada.** Es el empleado de las diferentes gerencias de Transmisión y Operación del Sistema, disponible fuera de su horario habitual de trabajo, que debe permanecer dispuesto a eventuales requerimientos, para situaciones que necesiten ser atendidas de inmediato.
70. **Perturbación:** Cualquier evento anormal o no común de la operación del sistema, detectado por cambios de variables eléctricas como tensión, corriente, frecuencia, potencia activa y/o reactiva, etc.
71. **Plan de Trabajos.** Documento con el detalle de las actividades a realizar, el estado operativo de los elementos y equipos, el Supervisor de Trabajos designado, las fechas de ejecución y las medidas de seguridad generales para acondicionar el área de los trabajos, hacer seguimiento durante los trabajos y realizar el cierre de los mismos, como control de los riesgos en las personas, equipos, sistema y medio ambiente.
72. **Pre ensamble:** Es el procedimiento mediante el cual se adelantan una o más actividades con el fin de optimizar el tiempo de ejecución de un trabajo, sin afectar la seguridad de las personas, el medio ambiente, los equipos o el sistema.
73. **Programa anual de mantenimiento (PAM):** Programa de mantenimiento y actividades de proyectos de todos los equipos del Sistema de Transmisión de REP y de sus clientes,
74. **Programa anual de mantenimiento (PAM _ COES):** Programa de mantenimiento de los equipos principales y actividades de proyectos del Sistema de Transmisión de REP y de sus clientes, los mismos que requieren aprobación del COES,
75. **PDO:** Programa Diario de Operación del COES-SINAC.
76. **PSO:** Programa Semanal de Operación del COES-SINAC.
77. **Prevención.** Es el conjunto de acciones que tienen por objeto identificar factores de riesgo para controlar o reducir los riesgos que pueden afectar la salud individual y colectiva en los lugares de trabajo, con el fin de evitar que ocurran accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales.
78. **Registrador de Falla.** Realiza la vigilancia permanente de magnitudes analógicas y lógicas. Su función principal es registrar magnitudes eléctricas (tensiones y corrientes), así como las órdenes y acción de los relés de protección durante una falla. Nos permite detectar el tipo de falla y la verificación de la operatividad de los relés. El registrador se activa mediante una orden exterior, o la detección interna automática de la variación de una de las señales de

entrada. También tiene la opción para calcular la distancia desde la subestación hasta el punto de la falla.

79. **Regulación de Tensión.** La variación de la demanda y el requerimiento de potencia reactiva por parte de los usuarios, causa que nivel de tensión no permanezca constante en los puntos de suministro, deteriorando la calidad del servicio. con la necesidad de mantener la tensión dentro de los márgenes recomendados, se realiza la regulación de la tensión, con los equipos disponibles en la red eléctrica.
80. **Regulación de Frecuencia.** un factor importante en el control del sistema de potencia es el control de la generación, conocido como control de la velocidad o control de carga-frecuencia. nos interesa el control primario regulador de velocidad y el control secundario o suplementario. los reguladores de velocidad controlan a los motores primos de los generadores, como elementos de control primario. los reguladores censan los cambios de velocidad y envían una señal que está asociado al mecanismo del control de velocidad para ajustar la abertura de los inyectores de las turbinas. en el sistema interconectado la regulación de la frecuencia, está a cargo de las centrales cercanas al centro carga, con reservorios de regulación y estatismos bajos.
81. **Restablecimiento.** Es el procedimiento empleado para llevar al sistema de potencia de un estado de emergencia al estado normal de operación.
82. **Restricciones.** Limitaciones que se presentan en la operación del SEIN, que tienen su origen en la capacidad de la infraestructura eléctrica asociada a los Equipos, o en la aplicación de criterios de seguridad y confiabilidad en el suministro de electricidad. Las restricciones se clasifican según su naturaleza en Eléctricas y Operativas.
83. **Sala de Control de Subestación.** Es el lugar desde donde se realizan las actividades de supervisión y control local en tiempo real de una subestación de REP, bajo la responsabilidad funcional del Centro de Control.
84. **SAP.** Sistema de Información utilizado por REP para soportar el proceso de gestión del mantenimiento, entre otros procesos.
85. **SAS: Sistemas Automatizados de Subestaciones.**
86. **Señales de seguridad.** Indicaciones, letreros, rótulos, que dan directivas a seguir para evitar riesgo eléctrico, u otros peligros y que su cumplimiento ayuda a un desarrollo de actividades con mayor seguridad.
87. **SIGO.** Sistema de información para la gestión operativa que se utiliza en el proceso de operación, en el cual el CC-REP registra la información de ocurrencias forzadas, ocurrencias no forzadas, pendientes operativos, atentados, entre otros datos. En el proceso de análisis de perturbaciones se registra en el SIGO el detalle de los análisis de las ocurrencias forzadas.
88. **SIG:** Sistema Integrado de Gestión, donde se dispone de la información estandarizada para los procesos de diseño, construcción, operación, mantenimiento y logística. Es responsabilidad del Departamento de Sistemas de Gestión Empresarial
89. **Sistema SCADA.** Se refiere a los sistemas de control, supervisión y adquisición de datos en forma automática. Sistema que detecta una o más medidas y/o uno o más eventos cuando son requeridos por un procesador central, para que con esas informaciones se pueda supervisar y/o controlar las instalaciones del sistema eléctrico.
90. **SEIN:** Sistema Eléctrico Interconectado Nacional.
91. **Sistema Eléctrico de Potencia:** Conjunto de equipos eléctricos y medios que permiten la prestación del servicio eléctrico. Los equipos corresponden a la generación, transmisión y distribución.
92. **Sistema de Información de la Operación (SIO):** Programa computacional que permite sistematizar los resultados de las principales actividades de la operación del sistema de transmisión.

93. **Sistema de Telecomunicaciones.** Sistema Privado de Telecomunicaciones que soporta la gestión Operativa y Administrativa de las diferentes Áreas de la empresa. El Sistema de Telecomunicaciones de REP cuenta con:

- Red de Onda Portadora
- Red Troncal de Radio Microondas Digital
- Red de Telefonía Automática
- Red de Tele protección

94. **Sobrecarga.** Condición de la operación en la que la carga de un equipo supera su valor nominal.

95. **SOE.** Es un reporte del sistema SCADA conocido como "Sequence Of Events", que muestra información de operación de relés de protección, cambios de estado en interruptores y otras alarmas útiles de las subestaciones, con estampa de tiempo en milisegundos, usado comúnmente para los análisis de eventos en el sistema de transmisión de energía.

96. **Subestación.** Son las instalaciones y el conjunto de equipos utilizados para recibir/ enviar y/o transformar la energía eléctrica en un sistema de potencia.

Las subestaciones de la empresa tienen las siguientes tensiones nominales:

- De Alta Tensión : 220; 210; 138; 132; 66 y 60 kV.
- De Media Tensión : 13,8; 10 kV.
- De Baja Tensión : 380 y 220 VAC; 220, 110 y 48 VDC.

97. **Subsistema.** Es el conjunto de Activos de Conexión y/o Activos de Uso conectados físicamente entre sí, con disponibilidades interdependientes; esto es, que la indisponibilidad de uno de ellos, implica la indisponibilidad de los Activos restantes que conforman el Subsistema. Cumplen una determinada función dentro del Sistema de Potencia, ya sea de Transmisión, de Transformación, de Generación o de Compensación. En general se considera Subsistema a un Equipo de Potencia (Línea, Transformador, Generador o Compensador) y a sus Bahías Colaterales, como es el caso de los transformadores y sus bahías en alta y baja tensión o la línea y sus bahías en los extremos.

98. **Subestación Atendida.** Es una subestación atendida por operadores las 24 horas del día.

99. **Subestación Semiatendida.** Es una subestación atendida por operadores a tiempo parcial.

100. **Subestación Desatendida.** Es una subestación que no posee operador; y., es telesupervisada y telecontrolada desde el CC-REP.

101. **Supervisor de Turno del CC-REP.** Es la persona de turno del Centro de Control encargada de la operación, de las instalaciones de REP y sus clientes, quien coordina la ejecución de maniobras con el Coordinador del Sistema, las subestaciones de REP y con las empresas de generación, distribución y/o clientes libres cuando se ejecuten intervenciones de mantenimientos u obras.

102. **Supervisor Autorizado.** Es la persona responsable general de las intervenciones de mantenimiento u obras, con nivel de jefe de Departamento de la Gerencia de Operación y Mantenimiento o de la Gerencia de Proyectos, y tiene autoridad para solicitar intervenciones en equipos con fines de mantenimiento u obras.

103. **Tarjeta de Seguridad "ATENCIÓN NO OPERAR".** Es una forma de señalización usada para indicar impedimentos, peligro o condición especial de operación.

Esta tarjeta es complementaria del permiso para trabajar, que el operador de subestación coloca en el tablero de mando sobre los dispositivos de comando manual o automático del equipo a intervenir, y/o en el CC-REP (telecontrol), para evitar que éstos sean operados local o remotamente. En esta tarjeta de color amarillo se anotan todos los permisos para trabajar, y

sólo es retirada cuando son cancelados. Permite el conocimiento de los trabajos del operador en las rotaciones de turno.

104. **Tensión nominal de operación.** Es el nivel de tensión de una barra del sistema de transmisión más conveniente técnicamente para la operación, este valor deriva de estudios eléctricos de la red realizado por el COES y puede variar con el diagrama de carga. En las barras de carga, la tensión de operación es compatible con lo establecido en la norma técnica de calidad de los servicios eléctricos.
105. **Trabajos a distancia.** Son labores realizadas en tierra, en la base o alrededores de la estructura, estando la línea de transmisión en servicio. Las labores se realizan a mayor distancia que la distancia mínima de seguridad a las partes energizadas de la línea de transmisión.
106. **Trabajo de Mantenimiento.** Es toda intervención relacionada con el mantenimiento predictivo, preventivo, correctivo mayor y/o pruebas de un equipo.
107. **Trabajos en Caliente.** Son labores realizadas en líneas de transmisión en servicio, utilizando elementos aislantes especiales que permiten operar a distancias de seguridad permisibles.
108. **Trabajos en Línea Inducida.** Son labores realizadas en una terna de la línea de transmisión fuera de servicio paralela a la otra en servicio de la misma estructura.
109. **Unifilares.** Son la representación gráfica de los componentes eléctricos de la subestación eléctrica. Estos se encuentran en ya-net: REP > SIG > Documentos Normalizados SIG > G. Operación y Mantenimiento > Datos Técnicos REP y Clienteso solicitar al BIT

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

A los equipos que hacen parte integral de un sistema eléctrico se les realizan intervenciones que, por lo general, son trabajos para mantenimiento; algunos de estos trabajos no requieren desconexión como limpieza de tableros, inspecciones y revisiones, otros requieren apertura de equipos con maniobras y usualmente participan varias personas de diferentes disciplinas realizando actividades simultáneamente. El desarrollo de estas actividades implica riesgos para las personas, el medio ambiente, los equipos y el sistema, los cuales normalmente son más probables y críticos cuanto más complejo sea el trabajo.

Usualmente las necesidades de intervención de equipos por mantenimiento ocurren por dos conceptos: Mantenimiento Programado, el cual corresponde con la estrategia definida por el MCC de REP y Mantenimiento de Emergencia, el cual requiere la intervención inmediata de un equipo. Las necesidades de mantenimiento programado resultan de un plan de mantenimiento a partir del cual se elabora el Plan Anual de Mantenimiento (PAM), que por disposiciones de la regulación debe reportarse oficialmente al COES y que afectará los índices de calidad del servicio en caso de su incumplimiento. Otro tipo de intervenciones, son aquellas originadas por Proyectos de Expansión o Ampliación del sistema de transmisión eléctrica o requerimientos de terceros tales como nuevas instalaciones, renovación de equipos, entre otras.

Para cada intervención de equipos es necesario disponer de un Plan de Trabajos y un Supervisor de Trabajos. Algunos de estos Planes de Trabajos requieren de la autorización del COES, dependiendo del alcance de los trabajos (Intervención Local o Intervención Nacional).

La gestión de los Planes de Trabajos es responsabilidad del Coordinador de Mantenimiento del DT (SPAT, EPA o Líneas), quien designa a los Supervisores de Trabajo y los Ejecutores de Mantenimiento, Inspectores de Líneas y Asistentes/Ingenieros de la Subestación para la elaboración y/o para la revisión de los mismos. Para el caso de la ejecución de actividades de los proyectos, el Ingeniero Gestor de proyectos es responsable de gestionar los planes de trabajo para sus intervenciones a través de un formato estándar anexo 2 (un formato que detalla: Datos generales del proyecto, descripción de las actividades, secuencia de maniobras en caso aplique, puntos de puesta a tierra, diagramas unifilares, medidas de seguridad, vistas de planta de la zona de trabajo, vistas de corte indicando zonas de trabajo, acceso y detalles de distancias de seguridad, y manejo del medio ambiente) el cual será entregado al Coordinador de Subestaciones del DT en el que se ejecuta el proyecto. Los planes de trabajo para ejecutar actividades propias del contrato de mantenimiento de líneas serán elaborados por el contratista y validados por el Coordinador de líneas de REP. Una vez elaborado el Plan de Trabajos, se revisa en conjunto con el Coordinador de Subestación del DT, quien complementa y valida dichos Planes de Trabajos en relación con la evaluación del riesgo y las medidas de seguridad operativas. Luego el área de Análisis Operativo de la GOM valida en reunión con los Coordinadores de Subestación de los DT el impacto sobre el sistema y las simultaneidades entre áreas operativas.

El Plan de Trabajos soporta la ejecución de las actividades bajo la autorización y seguimiento del CC-REP, quien, al igual que el Supervisor de Trabajos, tiene la potestad en cualquier momento de suspender, reprogramar o cancelar los trabajos, cuando encuentre situaciones de riesgo para las personas, los equipos o el SEIN.

Los resultados de los mantenimientos son ingresados al sistema SAP Modulo de Mantenimiento, para permitir la evaluación de la condición de los equipos y estimar su vida útil, lo cual permite tomar decisiones en la renovación o complementación de equipos, ajustes a la estrategia de mantenimiento, evaluación de proveedores e incorporación de nuevas tecnologías, entre otros.

Adicionalmente y de forma permanente, el CC-REP supervisa remotamente los equipos que hacen parte del SEIN y que son propiedad de REP o sus clientes, para detectar, atender y gestionar cualquier condición anormal o perturbación que ocurra sobre estos equipos, además de ejecutar o coordinar la ejecución de las diferentes maniobras operativas solicitadas por el COES o requeridas antes, durante y después de los trabajos de mantenimiento.

1 RESPONSABILIDADES Y DOCUMENTACIÓN

En este numeral se describen los aspectos de la programación del mantenimiento, responsabilidades de los cargos, documentos de soporte a la gestión, elaboración del Plan de Trabajos y la gestión de las intervenciones de mantenimiento.

1.1 RESPONSABILIDADES DE LOS CARGOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A continuación se presenta un resumen de los cargos descritos en la Gerencia de Operación y Mantenimiento (GOM) de REP y sus responsabilidades de forma general (Fig.1)

1.1.1 RESPONSABILIDADES DE LOS CARGOS EN OPERACIÓN

La operación de la red involucra las actividades de análisis pre operativo, supervisión del sistema, ejecución de maniobras y la evaluación de operación. Dentro del análisis pre operativo se incluyen los estudios de protecciones, estudios de expansión y el análisis de los programas de mantenimiento: anual, mensual y semanal.

La ejecución y supervisión de maniobras tiene como objetivo la operación segura, confiable y oportuna de los equipos de una subestación eléctrica.

Las funciones básicas de algunos cargos en este proceso son:

1.1.1.1 Operador del sistema del Centro de Control REP

Coordinar, supervisar y controlar la operación del sistema eléctrico de REP y de sus clientes, ante mantenimientos, perturbaciones y maniobras operativas sujetas a las coordinaciones con el COES y de acuerdo a la regulación vigente.

1.1.1.2 Especialista y analista de operación CC-REP

Coordinar, supervisar y controlar la operación del sistema eléctrico de REP y de sus clientes, ante mantenimientos, perturbaciones y maniobras operativas sujetas a las coordinaciones con el COES y de acuerdo a la regulación vigente

Programar la operación diaria sistema eléctrico de REP y de sus clientes en condiciones normales, de contingencia, ante mantenimientos, perturbaciones y maniobras operativas, de acuerdo con los procedimientos existentes para tal fin,

Realizar el procedimiento de maniobras operativas de los equipos incluidos en la programación semanal y diaria.

1.1.1.3 Analista o Especialista de Programación de la Operación

Coordinar con el COES el programa de mantenimiento anual, mensual y semanal del sistema eléctrico de REP y de sus clientes, de acuerdo con los procedimientos existentes para tal fin, Analiza las simultaneidades de los trabajos, verifica las consistencias y realiza recomendaciones desde el punto de vista operativo y de la NTCSE.

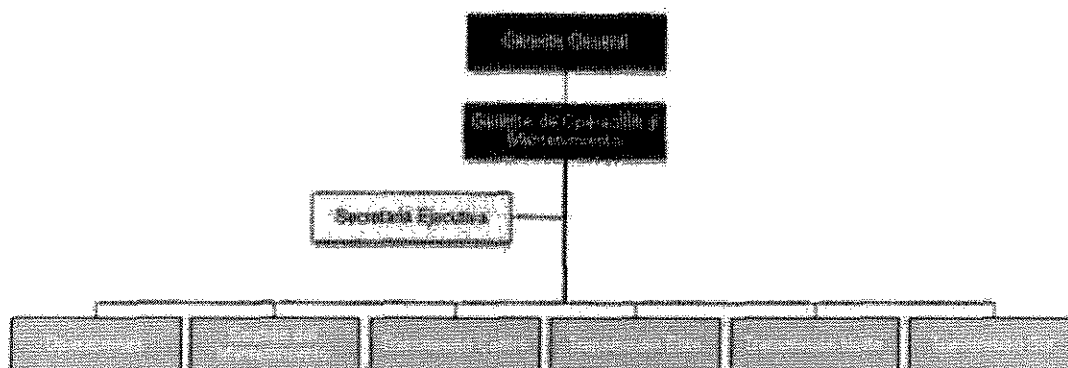


Fig.-1 Organigrama de la Gerencia de Operación y Mantenimiento

1.1.2 RESPONSABILIDADES DE LOS CARGOS EN EL MANTENIMIENTO

Toda actividad de mantenimiento y proyectos requiere planeación, programación, ejecución y evaluación. Dentro de la ejecución de las actividades se requiere un Supervisor de Trabajos, Ejecutores de Mantenimiento y en algunos casos Supervisores Encargados. Estas asignaciones se relacionan con personas que pertenecen a cargos en la empresa o terceros que pueden desempeñar esta labor. Las personas deben cumplir con los requisitos exigidos para cumplir esta función.

Las funciones básicas de los principales cargos en este proceso son:

1.1.2.1 Coordinador de Subestaciones

Programar, coordinar y supervisar todos los recursos de las subestaciones, de acuerdo con las instrucciones y procedimientos operativos, el sistema integrado de gestión de REP, regulación vigente e indicadora de disponibilidad de los Equipos, buscando la correcta operación y la gestión de los equipos en la red a cargo del Departamento de Transmisión (DT).

Integrar los planes de trabajo tanto de proyectos como de mantenimiento para ser considerados en el programa de intervenciones correspondiente (Anual, mensual, semanal o diario).

1.1.2.2 Coordinador de Mantenimiento de Líneas

Programar, coordinar y supervisar todos los recursos de las líneas de transmisión, de acuerdo con las instrucciones y procedimientos operativos, del sistema integrado de gestión de REP, SINTEC, regulación vigente e indicadores de disponibilidad de los Equipos, buscando la correcta operación y la gestión de los equipos en la red a cargo del Departamento de Transmisión (DT).

1.1.2.3 Coordinador de Mantenimiento de EPA (Equipos de Patio)

Programar, coordinar y supervisar todos los recursos de los equipos de patio, de acuerdo con las instrucciones y procedimientos operativos, el sistema integrado de gestión de REP, SINTEC, regulaciones vigentes e indicadores de disponibilidad de los Equipos, buscando la correcta operación y la gestión de los equipos en la red a cargo del Departamento de Transmisión (DT).

1.1.2.4 Coordinador de Mantenimiento SPAT

SPAT (Sistemas de Protección Automatización y Telecomunicaciones) Programar, coordinar y supervisar todos los recursos de los equipos de Protección Automatización y Telecomunicaciones de la Subestación, de acuerdo con las instrucciones y procedimientos operativos, el sistema integrado de gestión de REP, SINTEC, regulación vigente e indicadores de disponibilidad de los equipos, buscando la correcta operación y la gestión de los equipos en la red a cargo del Departamento de Transmisión (DT).

1.1.2.5 Ingeniero o Asistente de Subestación

Ejecutar las actividades de mantenimiento, operación de respaldo, apoyo administrativo y logístico en la subestación asignada. Programar, coordinar y supervisar todos los recursos de las subestaciones, de acuerdo con los procedimientos operativos, el sistema integrado de gestión de REP, la regulación vigente e indicadores de disponibilidad de los Equipos.

1.1.2.6 Ejecutores de Mantenimiento de EPA, SPAT y LL.TT

Ejecutar labores de mantenimiento y pruebas a los equipos, y asistir al Coordinador del área correspondiente en la gestión de los recursos para el mantenimiento, de acuerdo con las instrucciones y procedimientos operativos y el sistema integrado de gestión de REP y el SINTEC.

1.1.2.7 Interventor de Líneas / Subestaciones

Ejecutar labores de inspección del mantenimiento e interventoría de líneas y subestaciones de acuerdo con las guías de mantenimiento, las especificaciones contractuales, procedimientos de seguridad y sistema integrado de gestión de REP, asociadas con las actividades de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo de las líneas de transmisión y fibra óptica asignadas. Asistir al Coordinador de Mantenimiento de Líneas o subestaciones en la gestión de los recursos para el mantenimiento.

1.1.3 PROYECTOS:

En este capítulo se establece una descripción de responsabilidades entre la Gestión de Proyectos y la Gestión del Mantenimiento. (Ver Fig 2)

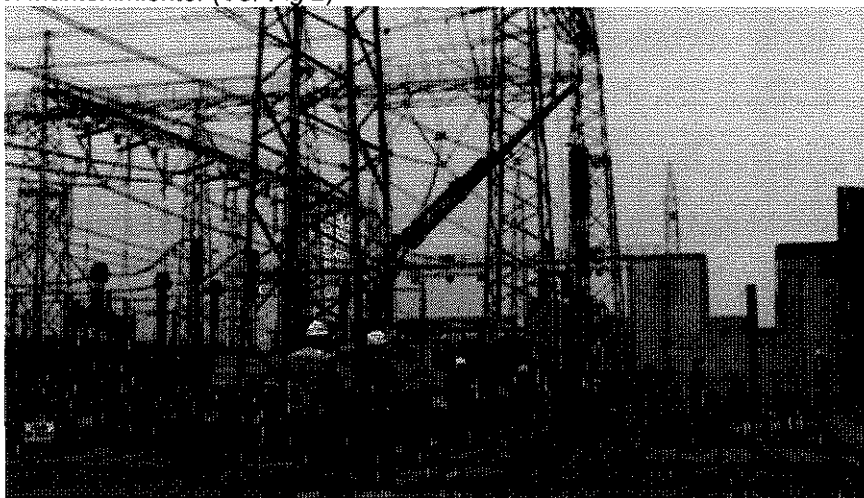


Fig. 2 Supervisión de Proyectos

RESPONSABILIDADES DE LOS CARGOS EN LOS PROYECTOS

1.1.3.1 DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Tiene a su cargo la supervisión y gestión de los contratos que parten de los proyectos de ampliación y expansión de la empresa y clientes. Es responsable directo del proyecto. (Fig. 3)

1.1.3.2 GESTOR DE PROYECTOS

Responsable de la coordinación técnica, administrativa y operativa entre PDI-ISA y las diferentes áreas de REP/CTM (GOM, GA, GF y GN), para permitir la culminación del proyecto en el tiempo establecido, con la calidad adecuada y con el costo estimado, garantizando el cumplimiento de las normas aplicables de seguridad y salud en el trabajo y gestión ambiental.

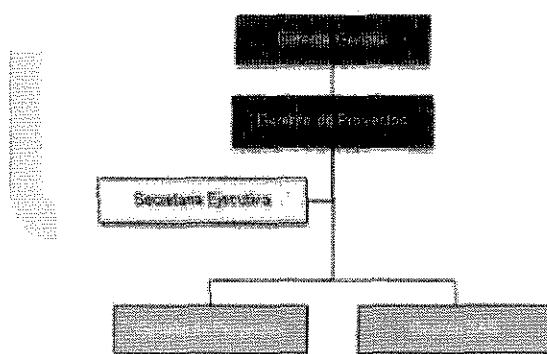


Fig. 3.- Organigrama de la Gerencia de Proyectos

Para el caso de ejecución de proyectos que involucren instalaciones existentes y con el fin de programar sus actividades o intervenciones sobre éstas, el Gestor del Proyecto es el único canal formal de comunicación que existe entre las áreas de Proyectos y de Operación y Mantenimiento.

1.1.3.3 INGENIERO RESIDENTE POR PROYECTO DEL CONTRATISTA.

Responsable por la actividad o actividades que están a su cargo por obras electromecánicas o civiles. Asumiría las funciones del Supervisor de Trabajo. Es el responsable de la elaboración del Plan de Trabajo, solicitar y cancelar el permiso de trabajo, es el responsable de la correcta ejecución de las obras con seguridad, calidad y sin afectar el medio ambiente. (Fig.4)

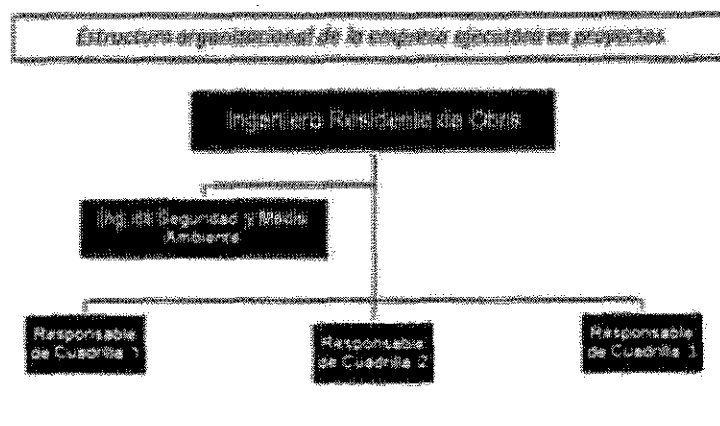


Fig. 4.- Organigrama Empresa Ejecutora del Proyecto

1.1.3.4 ING. DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE:

Es el soporte del ingeniero Residente y es responsable del cumplimiento de todos los aspectos de seguridad, evalúa el estado operativo de las herramientas, maquinarias pesadas, equipos menores. Es responsable directo de hacer cumplir las exigencias del EIA/PMA, para evitar afectar el medio ambiente.

1.1.3.5 RESPONSABLE DE CUADRILLA:

Ejecutor de la actividad. Responsable directo de la ejecución de la actividad de acuerdo a los procedimientos y EETT establecidos, cumpliendo las normas y políticas de seguridad de REP y cumplir lo establecido en el EIA/PMA.

1.1.3.6 EMPRESA SUPERVISORA DEL PROYECTO:

La empresa supervisora, es la encargada de velar y exigir el cumplimiento de las obras de acuerdo a las Especificaciones Técnicas (EETT) y alcances del proyecto. Asimismo de hacer cumplir todos los aspectos de seguridad y lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o Programa de Manejo Ambiental (PMA)



Fig.5.- Organigrama de la empresa Supervisora del proyecto

1.1.3.7 SUPERVISOR DE TRABAJOS EN PROYECTOS

El Ing. Residente cumple el rol de Supervisor de Trabajos por lo que debe cumplir con lo indicado en las funciones 1.1.4 y 1.1.5, será el responsable de recabar el permiso de trabajo

El Gestor de Proyectos comunicará el listado de Supervisores de Trabajo aprobados por dicho departamento o por PDI-ISA al Coordinador de Subestaciones del Departamento de Transmisión involucrado y al Centro de Control de REP.

Estos supervisores de trabajo deberán pasar una inducción en seguridad ambiental, del trabajo y de conocimiento del MANOMAS.

El Supervisor de Trabajos designado para la ejecución de los Proyectos (Ver 1.1.5 Funciones del Supervisor de Trabajos) es el responsable directo de la ejecución de los

trabajos por el proyecto así como de la seguridad del personal que realiza la intervención y de la protección ambiental en el ámbito de las obras.

Deberá tener conocimiento de los procedimientos de Operación, Mantenimiento, Seguridad, Salud en el Trabajo, Medio Ambiente y normas legales vigentes.

Será responsable de la elaboración del Plan de Trabajos, del llenado del Acta de Reunión de Seguridad e Instrucciones de Trabajo T-F-11 y AST.

Deberá permanecer en campo supervisando al personal durante el desarrollo de las actividades del proyecto hasta la finalización de las mismas.

Si el proyecto contempla varias actividades electromecánicas o civiles, estas deberán ser integradas en un solo plan integrador que estará a cargo de un Supervisor de Trabajos para Obras civiles y otro Supervisor de Trabajos para Obras Electromecánicas, y cada sub actividad deberá contar con un Supervisor Encargado, este rol será asumido por el responsable de Cuadrilla Ver (1.1.6 Funciones del Supervisor Encargado)

El Supervisor de Trabajos (Residente de obras civiles o electromecánicas) es el único autorizado de solicitar y cancelar el permiso para trabajar en la subestación al Asistente de Subestaciones y éste al Centro de Control de REP.

Para el caso de proyectos de Ampliación o de Expansión con trabajos continuos de obras civiles de varios días, la apertura y cierre de permiso, se podrá realizar al inicio del período y al finalizar dichos trabajos de la misma semana.

1.1.3.8 ANTES DEL INICIO DEL PROYECTO

El Departamento de Gestión de Proyectos establecerá una línea de comunicación entre el Gestor del Proyecto y el Departamento de Transmisión relacionado y deberá cumplir con la normatividad vigente en Seguridad Salud en el Trabajo y Medio Ambiente. Así mismo coordinará con el Especialista de Seguridad en el Trabajo del Dpto. de gestión SAS, la realización de las charlas de inducción a los contratistas que participaran del proyecto. El Gestor de Proyectos hará entrega a más tardar el 9 del mes M-1 (Un mes antes del mes de la actividad) el programa de Intervenciones con corte de suministro, al Coordinador de Subestaciones del DT involucrado y al área de Programación del Departamento de Operaciones.

Asimismo, El Gestor de Proyectos, alcanzará a más tardar 48 horas antes de la ejecución de la actividad al CC-REP con copia al Coordinador de Subestaciones del DT involucrado, el plan de trabajo detallado en formato estandarizado (pdf o word), que se denominará Anexo 2 en el MANOMAS. para casos especiales esta información podrá ser entregada en un plazo de común acuerdo entre el Gestor de Proyectos y las áreas de la Gerencia de Operación y Mantenimiento (áreas involucradas en el proyecto).

La Gerencia de Proyectos generará el Plan de Trabajo en SAP (hasta el estado 2) cuyo documento reemplaza a la Solicitud de Intervención OF-04. El estado de este plan será asignado al estado 3 "Ingresado" por el Coordinador de Subestación Involucrado a más tardar 48 horas antes de la ejecución de la actividad. Este plan aplica para todas las actividades en equipos existentes que involucren corte o interrupción de suministro o equipos en servicio que generen riesgo sobre la operación en el Sistema de Transmisión de Energía

El Gestor del Proyectos generará en SAP la OM-11 (Una OM 11 para actividades de Obras Civiles y otra OM 11 para Actividades de Obras Electromecánicas) de acuerdo a los requerimientos de SAP. La liberación de la OM-11 generada por GP debe ser realizada por el Coordinador de subestaciones del DT involucrado a más tardar en 48 horas de generado dicha OM

1.1.3.9 REUNIÓN DE INICIO DEL PROYECTO.

El inicio de proyectos se desarrollará previa comunicación del Gestor de Proyectos, a las áreas involucradas dentro del ámbito de las obras; como mínimo al Jefe del DT, Jefe de DGM, Coordinador de Subestaciones y Asistente de la subestación relacionada y personal del Dpto. de Gestión SAS.

Para la planificación de actividades de integración o interface en celdas o equipos en servicio, el Gestor de Proyectos deberá alcanzar al Coordinador de Subestaciones involucrado y al Centro de Control, los planes de trabajo mediante la Guía de Aplicación Normalizada Proyectos Anexo 2.

1.1.3.10 DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El Gestor del proyecto exigirá a los Contratistas, proveedores y empresas involucradas en las diferentes actividades del proyecto el fiel cumplimiento de las normas de seguridad vigente y establecida en el MANOMAS. Así como lo establecido en la ley vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo. Los representantes de los DTs o DGM participaran en las diferentes etapas del proyecto como son: inspecciones de montaje, protocolos de pruebas en blanco y de puesta en servicio del proyecto.

1.1.3.11 PUESTA EN SERVICIO

Todo proyecto deberá contemplar una capacitación y entrenamiento de los nuevos equipos instalados, al personal técnico que designe el DT involucrado y la GOM. El entrenamiento al personal de Operaciones y Mantenimiento, debe ser complementado durante la etapa de montaje y protocolos de prueba de los equipos del proyecto.

1.1.3.12 ENTREGA DEL PROYECTO A OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El personal designado por la GOM para la recepción del proyecto participará en los protocolos prueba para la puesta en servicio de las instalaciones construidas. El Departamento de Gestión de Proyectos y el personal designado por la GOM, suscribirán una Acta de Entrega de la instalación, para su operación y mantenimiento de las instalaciones a cargo de la GOM, de acuerdo al **Procedimiento de Entrega**.

La mencionada Acta de Recepción, se suscribirá al día siguiente de la puesta en servicio de las instalaciones ejecutadas en el proyecto, entre el Gestor del Proyecto y representantes designados por la GOM, con la finalidad de hacer entrega de los nuevos activos para la operación y mantenimiento a cargo de la GOM. Asimismo, se debe adjuntar a dicha Acta, el listado de pendientes que no impiden su operación normal de las instalaciones ejecutadas en el proyecto.

El Gestor de Proyecto debe entregar al BIT toda la documentación técnica conforme a obra del proyecto ejecutado (esquemas eléctricos, planos, memorias de cálculo, memorias descriptivas, pruebas FAT, protocolos y manuales de operación mantenimiento del proyecto), en el plazo de 90 días concluido el proyecto

1.1.3.13 EL SUPERVISOR DE TRABAJOS PARA INTERVENCIONES POR PROYECTOS DE REP

Para Proyectos que ejecuta directamente REP, el Supervisor de trabajos es designado por el Jefe del Departamento de Proyectos o de DGM.

1.1.4 DESCRIPCIÓN DEL SUPERVISOR DE TRABAJO

Es una función temporal de una persona designada por REP o por la empresa contratista correspondiente, con el fin de supervisar la realización de una o varias actividades de mantenimiento en subestaciones o líneas.

Cuando en las labores participe personal de REP, el Coordinador de mantenimiento es el encargado de asignar la persona que asumirá el papel de Supervisor de Trabajos, basado en las competencias humanas de seguridad y técnicas en función de los trabajos a realizar.

Los siguientes cargos o roles podrán asumir el rol de Supervisor de Trabajos, siempre y cuando estén capacitados para tal fin:

- Coordinador de Mantenimiento (EPA, SPAT y Líneas)
- Ejecutor de Mantenimiento (EPA, SPAT y Líneas)
- Asistente de Subestación
- Ingeniero de Subestación
- Interventores de líneas / Subestaciones
- Analista Gestión Mantenimiento
- Ingeniero de Gestión Mantenimiento
- Personas contratistas de los procesos de mantenimiento y operación
- Residentes de Obra, en caso de ejecución de Proyectos

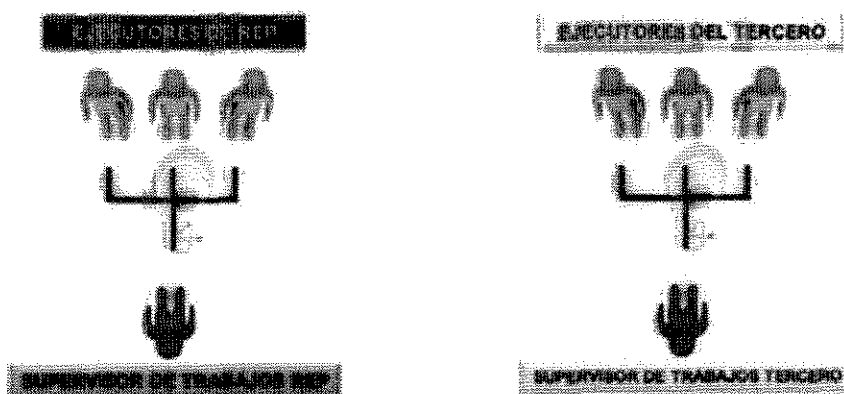


Fig.6.- Organigrama del Supervisor de Trabajo

Cuando la ejecución de los trabajos de mantenimiento en: líneas, telecomunicaciones, subestaciones y obras civiles en subestaciones sea realizada únicamente por personal contratista, uno de ellos ejercerá las labores de Supervisor de Trabajos según la designación de la empresa

contratista previa aceptación de REP, la cual deberá garantizar las competencias técnicas y humanas de la persona que asumirá el rol de Supervisor de Trabajos de acuerdo con las actividades a realizar.

Cuando la ejecución de los trabajos de mantenimiento en equipos de patio, control o protección, participen en la misma subestación con el tercero, cada actividad tendrá su Supervisor de Trabajo. (Ver Fig. 6) Se realizará una sola reunión de inicio en la que cada Supervisor expondrá su Plan de Trabajos los cuales deberán estar previamente coordinados.

1.1.5 FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE TRABAJOS

El Supervisor de Trabajos es el responsable de informar, orientar y hacer cumplir todas las medidas para la seguridad de las personas, del medio ambiente, de los equipos y del SEIN en el lugar donde se ejecutan las actividades y de la ejecución de las mismas, contenidas en el Plan de Trabajos con los estándares de calidad definidos.

Para las actividades de un proyecto, el Ingeniero residente asumirá el Rol de Supervisor de Trabajos y este será designado por la empresa ejecutora de las obras. El Gestor de Proyectos comunicará al Coordinador de Subestaciones y al Asistente de la subestación involucrado dicha designación.

No podrá ejecutar actividades de mantenimiento

Las funciones principales de un Supervisor de Trabajos son:

- Elaborar los planes de trabajo a su cargo, considerando las condiciones reales de la subestación o líneas de transmisión (espacios, planos, etc.), los procedimientos, recursos, secuencia de ejecución y valoración de riesgos para las personas, el medio ambiente, los equipos y el sistema.
- Para Proyectos, ejecutar y controlar las actividades en las diferentes etapas del proyecto. Asimismo, coordinar aspectos operativos con el Asistente de la subestación involucrada.
- Solicitar el permiso y cancelación de trabajo de las actividades del proyecto.
- Verificar que todas las actividades de mantenimiento programadas tengan una guía de aplicación normalizada o en su defecto, que se realice el respectivo borrador de guía previo a los trabajos.
- Coordinar y controlar la ejecución segura y efectiva de las labores de mantenimiento programadas en los Planes de Trabajos.
- Hacer seguimiento a las actividades descritas en los planes de trabajo. Cuando por condiciones climáticas no se puede iniciar o continuar con las actividades de mantenimiento, es decisión del Supervisor de Trabajos, la suspensión o cancelación de las actividades.
- Aplicar los procedimientos de operación y mantenimiento seguro descritos en este manual.
- Dirigir la reunión de inicio y fin de los trabajos en sitio.
- Informar los procedimientos a seguir en caso de emergencia descritos en este manual.
- Designar al Supervisor de Trabajos sustituto responsable de reemplazarlo en caso de su ausencia temporal o permanente. Esta designación estará registrada en el plan de trabajo.
- Verificar en SAP el programa mensual/semanal aprobado por el COES.
- Enterarse con anterioridad del alcance de los trabajos de mantenimiento a efectuar y su impacto sobre los Equipos de REP y de otras empresas Integrantes del COES si es que en la misma subestación o subestaciones adyacentes se tienen Equipos de otras empresas y simultáneamente se realizan otras intervenciones de sus equipos. (Para Proyectos esta labor la realizará el Coordinador de Subestaciones).

- Mantener informado al CC-REP a través del Asistente/Ingeniero de la Subestación en lo relacionado con adelantos o atrasos de los trabajos con dos (2) horas de anticipación a la finalización planeada en el programa de intervención aprobada por el COES, o inmediatamente se presenten luego de transcurrido este tiempo, indicando si se requiere más tiempo para la ejecución de los trabajos. En el caso de trabajos en Líneas el Supervisor de Trabajos informará directamente al CC-REP. Esta información es requerida por COES por las posibles implicaciones en la operación del SEIN.
- Para trabajos en líneas, ser el interlocutor con el CC-REP.
- Hacer seguimiento a la ejecución de las maniobras y apoyar al Asistente/Ingeniero de la Subestación en aquellas intervenciones que las requieran.
- Al finalizar los trabajos, verificar: el buen estado de los equipos, el retiro de todas las tierras temporarias y la ausencia de alarmas que impidan la energización de los equipos.

Para trabajos en Líneas, debe coordinar con los Supervisores Encargados sobre el avance de las actividades de los grupos de trabajo.

Sólo el Supervisor de Trabajos puede cambiar las condiciones de seguridad o cualquier otra condición durante la ejecución de los trabajos. El Supervisor de Trabajos tiene la autoridad para decidir el personal que puede o no ingresar al sitio de los trabajos, sin importar su jerarquía, incluso permitir el ingreso de personas que no hayan participado en la reunión de inicio.

1.1.6 DESCRIPCIÓN Y FUNCIONES DEL SUPERVISOR ENCARGADO

Es una la función temporal de una persona designada por la organización (para las actividades de un proyecto, será designada por la empresa ejecutora de las obras y el Gestor de Proyectos comunicará al Coordinador de Subestaciones y Asistente de la subestación involucrado) con el fin de coordinar y controlar las actividades de mantenimiento que realizan las personas asignadas a su grupo de trabajo de mantenimiento.

Los Supervisores encargados son necesarios en intervenciones que por su magnitud o complejidad involucran un gran número de ejecutores o actividades. Esta función se da cuando existe más de una actividad que requiera supervisión.

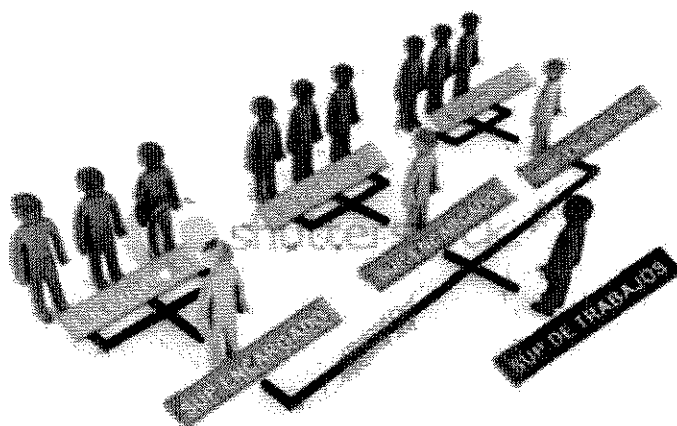


Fig.7.- Supervisor Encargado

El Supervisor de Trabajo y/o Coordinadores de Mantenimiento de REP, Supervisor de trabajos de proyectos o del contratista es el encargado de asignar la persona que asumirá el papel de Supervisor Encargado, basado en las competencias humanas y técnicas en función de los trabajos

a realizar. Para el caso del supervisor encargado designado por el contratista, deberá contar con la aceptación de REP.

Los siguientes cargos podrán asumir el papel de Supervisor Encargado:

- Ejecutor de Mantenimiento (EPA, SPAT y Líneas)
- Asistente de Subestación
- Ingeniero de Subestación
- Interventores de líneas / Subestaciones
- Analista Gestión Mantenimiento
- Especialista Gestión Mantenimiento
- Personas contratistas de los procesos de mantenimiento y operación
- Responsable de cuadrilla en proyectos.

Las funciones principales de un Supervisor Encargado son:

- Coordinar y controlar las actividades de mantenimiento del grupo de Mantenimiento o cuadrilla a su cargo de acuerdo con lo establecido en el Plan de Trabajos y las guías de mantenimiento.
- Verificar que las personas asignadas a su grupo apliquen las medidas de seguridad incluidas en las guías de mantenimiento, planes de trabajo y las dadas por el Supervisor de Trabajos.
- Verificar las herramientas, materiales e información técnica requerida para la ejecución de mantenimiento.

1.1.7 FUNCIONES DEL EJECUTOR DE MANTENIMIENTO

Los Ejecutores de Mantenimiento son personas que están capacitadas y entrenadas para la ejecución de las actividades definidas en las guías de mantenimiento. Los cargos que pueden ejecutar estas funciones son:

- Ejecutor de Mantenimiento (EPA, SPAT y Líneas)
- Asistente de Subestación
- Ingeniero de Subestación
- Interventores de líneas / Subestaciones
- Analista Gestión Mantenimiento
- Especialista Gestión Mantenimiento
- Personas contratistas de los procesos de mantenimiento y operación
- Ejecutores de obras electromecánicas y civiles

Las funciones principales de los Ejecutores de Mantenimiento son:

- Preparar la información necesaria para la ejecución del mantenimiento, tales como guías de mantenimiento, planos, fichas técnicas, tarjetas de emergencia de productos químicos y residuos peligrosos y manuales de los equipos necesarios.
- Preparar y verificar la adecuada condición funcional de los equipos de prueba, herramientas y materiales necesarios antes de la ejecución de las actividades.
- Preparar los elementos y materiales necesarios para controlar los riesgos ambientales y de salud ocupacional.
- Ejecutar los trabajos de mantenimientos especificados por el Supervisor de Trabajos.
- Aplicar en la ejecución de los trabajos las guías de mantenimiento y los procedimientos aprobados por REP.

- Acatar las medidas de seguridad incluidas en las guías de mantenimiento, planes de trabajo y las dadas por el Supervisor de Trabajos en la reunión de inicio, para controlar los riesgos en salud ocupacional, operativos y ambientales.
- Acatar las medidas de seguridad dadas por el Supervisor de Trabajos para controlar los riesgos en salud ocupacional, operativos y ambientales durante la ejecución de los trabajos.
- Advertir a los demás miembros del grupo, al Supervisor Encargado o al Supervisor de Trabajos cualquier caso de incumplimiento de medidas de seguridad o riesgo asociado con los trabajos.
- Participar en la elaboración de los planes de trabajos que le hayan sido delegados por el Supervisor de Trabajos y/o Coordinador de mantenimiento del GEM.
- Realizar el reporte de actividades ejecutadas en el SAP (No aplica para proyectos).

1.1.8 GRUPOS EJECUTORES DE MANTENIMIENTO (GEM)

Los GEM son los equipos encargados de las actividades de mantenimiento y se dividen en tres especialidades, según su área de trabajo, así:

El GEM de Líneas es el grupo responsable de realizar el mantenimiento de líneas.

El GEM SPAT es el grupo responsable de realizar las actividades de mantenimiento a los equipos de protección, control, medida, supervisión, registro, telecomunicaciones y servicios auxiliares de corriente directa - DC.

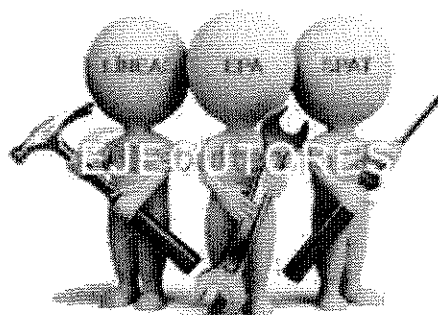


Fig.8- Tres áreas de Ejecutores de Mantenimiento

El GEM EPA es el grupo responsable de realizar las actividades a todos los equipos de patio, pórticos de cables, herrajes, aisladores, iluminación, sistemas de apantallamiento, sistema de malla a tierra y los servicios auxiliares de corriente alterna – AC de patio y sala de control.

La frontera para el mantenimiento de los GEM de EPA y líneas es:

- El conductor que termina en la cadena de aisladores (previo al Pórtico): A cargo de Líneas
- La cadena de aisladores más herrajes que termina en el Pórtico: A cargo de EPA.

, tal y como se muestra en la figura 9.

El elemento común entre los GEM de EPA y SPAT son los cables conductores que unen los equipos de patio con la sala de control o caseta de relés.

Cada grupo ejecutor debe garantizar que los equipos a su cargo tengan las guías de mantenimiento, de acuerdo a las actividades definidas por MCC.

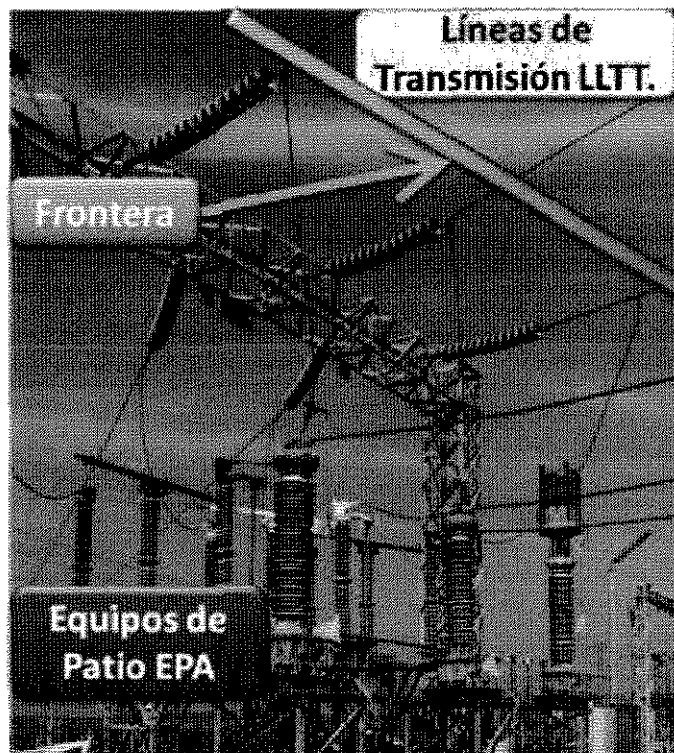


Fig. 9 – Frontera de trabajos del grupo de líneas y subestaciones

1.2 DOCUMENTACIÓN PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los documentos tienen como objetivo promover la unificación de criterios sobre métodos y procedimientos, que permitan organizar coherentemente la información derivada de la operación y mantenimiento, minimizar errores por interpretaciones inadecuadas y facilitar la comunicación entre áreas que intervienen en labores desarrolladas de manera conjunta.

La información del Sistema de Gestión de Calidad se encuentra en ya-net y la técnica de detalle se en el Sitio del Sistema Integrado de Gestión de Ya-net y también se podrá consultar en la página del SINTEC, <http://extranetgrupo.isa.com.co/sintec/>; <http://extranetgrupo.isa.com.co/sintec/>

1.2.1 DOCUMENTACIÓN PARA OPERACIÓN

A continuación se describen los principales documentos para la operación de las subestaciones desde el CC-REP o desde las subestaciones.

1.2.1.1 Instrucciones de operación del CC-REP

Las instrucciones pueden ser:

Instrucciones generales: Que aplican a un Grupo de Equipos (Por ejemplo, "Atención de Fallas en Equipos Inductivos").

Instrucciones particulares. Cuando su aplicación está relacionada con un equipo específico (Por ejemplo "Sobrecarga Banco de Transformación 500/220 kV Subestación Chilca").

Estas Instrucciones se elaboran, revisan, aprueban y actualizan de conformidad con los procedimientos descritos en el SIG.

Es responsabilidad del departamento de Operación en Tiempo Real (OTR) mantener actualizados estos documentos en base a los estudios realizados por LA COORDINACIÓN DE PROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN y el COES y las recomendaciones dadas por el Departamento de Gestión de Mantenimiento (DGM) y los DT.

1.2.1.2 Procedimiento de maniobras

Es una guía detallada y secuencial con los pasos a tener en cuenta en la ejecución de las maniobras que modifican la condición operativa de un Equipo. El detalle de este Procedimiento de Maniobras se describe en el numeral 2.2.3.

1.2.2 DOCUMENTACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO

A continuación se describen los documentos necesarios para el mantenimiento de subestaciones y líneas:

1.2.2.1 Programa anual de Intervenciones - PAI

Programa de mantenimiento y actividades de proyectos de todos los equipos del Sistema de Transmisión de REP y de sus clientes. Es el conjunto de intervenciones nacionales que son de obligatorio cumplimiento en un periodo de un año, distribuidos desde el 01 de enero al 31 de diciembre. Tiene una actualización mensual con una ventana de 12 meses.

1.2.2.2 Manuales técnicos MT

Son los manuales de los fabricantes de los equipos, que establecen pautas, procedimientos y actividades para el mantenimiento y se deben tener en cuenta para la elaboración de las GAN, están disponibles en el BIT. Guías de aplicación normalizada.

Son documentos que describen las acciones secuenciales de una actividad técnica determinada, definen el ¿Qué? y el ¿Cómo? para las diferentes tareas. Dentro de las GAN se encuentran las de mantenimiento, operación, construcción, diseño, ambientales, logística, salud ocupacional y seguridad industrial.

En mantenimiento las GAN sirven para la planeación de los trabajos y orientación de las personas que ejecutan las actividades. Contienen la siguiente información:

- Acciones secuenciales con base en parámetros operacionales de referencia, diagramas e instrucciones de fabricante,
- Actividades recomendadas por estudios de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad-MCC.
- Factores de riesgo para las personas, el medio ambiente, los equipos y la operación del sistema y las medidas de administración de estos riesgos
- Los elementos necesarios para la ejecución del mantenimiento tales como herramientas, materiales, equipos, recurso humano, actividades pasó a paso y los formatos para el registro de datos como inspecciones, puntos de medida y observaciones.

Todas las actividades de mantenimiento tendrán asignadas las respectivas GAN o instructivos de mantenimiento y deben ser referenciadas en el formato del Plan de Trabajos, en el celda de procedimientos.

En caso que no exista la guía en el SINTEC se debe elaborar un borrador de Guía con la cual se programará y ejecutará la actividad. Este borrador de guía se registrará en SINTEC para que cumpla con el proceso de aprobación establecido.

1.2.2.3 Fichas técnicas normalizadas-FTN

Son documentos que contienen los datos técnicos, manejo y cuidados que se deben tener para el uso, transporte, almacenamiento, pruebas y ensayos de herramientas, accesorios, materiales, elementos de protección personal, productos químicos y repuestos.



2 OPERACIÓN Y SUPERVISIÓN DE EQUIPOS DEL SISTEMA DE POTENCIA

La supervisión y operación remota de los equipos propiedad de REP y clientes que hacen parte del SEIN la realiza el CC-REP, quien es el responsable por detectar, atender y gestionar cualquier condición anormal o perturbación que ocurra sobre estos equipos, además de ejecutar y coordinar las diferentes maniobras operativas solicitadas por el COES.

2.1 NIVELES DE OPERACIÓN

Un equipo de maniobra se puede operar desde diferentes sitios conocidos como niveles de operación, los cuales son: desde el equipo en el patio de la subestación, desde una caseta de relés en la subestación, desde la sala de control de la subestación o desde un computador ubicado en el CC-REP, lo cual depende del tipo de subestación, ya sea Convencional o Digital.

La estrategia definida para el control de los equipos de la subestación debe permitir las jerarquías entre los diferentes niveles de operación para velar por la seguridad de los equipos y la confiabilidad del sistema.

La filosofía utilizada en el control de sistemas de potencia define la prioridad de los sistemas inferiores sobre los superiores, en cuanto a control y enclavamientos, lo cual se logra mediante la utilización de selectores físicos y de software.

En la medida en que el control se cambie de nivel 0 a nivel 3 se conservan los enclavamientos de cada nivel.

Se describen a continuación los diferentes niveles usados en REP

2.1.1 NIVEL DE OPERACIÓN CERO (0, PATIO DE LLAVES)

Corresponde a la operación directa del equipo en el patio de la subestación de forma eléctrica o mecánica, en donde se da prioridad al mando eléctrico. En este nivel se permite maniobrar los equipos conservando los mínimos enclavamientos de seguridad. Estos enclavamientos son físicos y pueden ser cableados o mecánicos.



Fig.10.- Nivel 0

La mayor parte de los equipos de maniobra cuentan con un selector de tres posiciones, Local / Remoto / Desconectado, donde la posición "Local" habilita el nivel de operación 0. La posición "Remoto" habilita el nivel superior inmediato y la posición "Desconectado" inhabilita las maniobras en el equipo.

Las maniobras en este nivel son responsabilidad del Asistente/Ingeniero de Subestaciones. Desde este nivel de operación se realizan únicamente las siguientes maniobras operativas:

- Abrir o cerrar Seccionadores, cuando estos no tienen el mando eléctrico o cuando el comando remoto presenta fallas.
- Abrir o cerrar Seccionadores de Puesta a Tierra.
- Maniobras de cambiadores de tap bajo carga cuando no se pueda operar desde niveles superiores.
- Abrir o cerrar Interruptores “en blanco” (con seccionadores de ambos extremos del Interruptor abiertos)

Es importante tener en cuenta que en la mayoría de las subestaciones al colocar el selector en “Local”, se deshabilitan los disparos de las protecciones sobre estos equipos, por tanto, la maniobra de apertura se debe realizar en el menor tiempo posible.

Desde este nivel no se podrán realizar maniobras que impliquen energización o desenergización de Equipos.

Para maniobras que se ejecuten de forma manual e impliquen utilizar manivela u otro dispositivo de apertura, se debe usar guantes dieléctricos.

2.1.2 NIVEL DE OPERACIÓN UNO (1)

2.1.2.1 Subestaciones Convencionales:

En estas subestaciones, que tienen un control basado en elementos electromecánicos, el nivel de operación 1 corresponde al nivel de operación desde los tableros de control de la subestación mediante un diagrama unifilar o mímico. Generalmente cuentan con un selector de dos posiciones local / remoto, donde la posición local habilita este nivel de operación y la posición remoto habilita el nivel de operación superior inmediato.



Fig. 11.- Nivel 1

Por otra parte, cuando se requiere verificar las condiciones de sincronismo para realizar el cierre de un interruptor en las subestaciones de este tipo, se puede realizar a través del relé de verificación de sincronismo que habilita el cierre si las condiciones se encuentran dentro de los parámetros ajustados o realizar la verificación a través de la visualización de parámetros en la columna de sincronismo.

2.1.2.2 Subestaciones Automatizadas:

El nivel 1 de Operación corresponde con la Interfaz Hombre Maquina –IHM (controlador de bahía o PLC) ubicada en la sala de control (control centralizado) o casetas de relés (control distribuido) de la subestación, en donde el Controlador de bahía o PLC es una Unidad de Adquisición de Datos (UAD) o un Micro-controlador, que mediante un software permite las diferentes maniobras de los equipos a través de un mímico.

La IHM de este nivel de operación puede estar implementada como un mímico convencional, cuyos mandos pasan a través del controlador o como un despliegue en una Pantalla

En este nivel de operación se cuenta con un selector que tiene tres posiciones: Local / Remoto / Emergencia, donde la función Local y Remoto es igual a la enunciada para subestaciones convencionales. La posición Emergencia se utiliza cuando se requieren realizar comandos que no

pasen por el controlador, de tal forma que no se tienen en cuenta los enclavamientos programados en éste, operando con los enclavamientos mínimos cableados, por ejemplo en el caso de cierres en directo, sin verificar sincronismo.

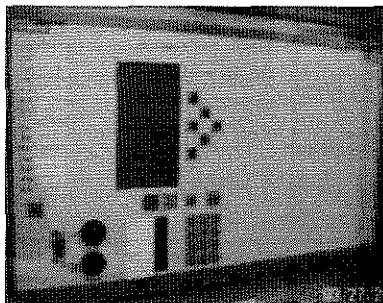


Fig. 12 – Ejemplo Despliegue IHM Nivel 1

2.1.3 NIVEL DE OPERACIÓN DOS (2)

Este nivel de operación no existe para subestaciones convencionales.

En subestaciones Digitales con o SIN control distribuido, corresponde al nivel de operación donde la IHM es un computador, ubicada en la sala de control. En este nivel mediante un software adecuado se puede supervisar la subestación y realizar maniobras sobre los equipos permitiendo también visualizar los diferentes reportes de medidas, eventos y tendencias.

En el software se cuenta generalmente con un selector virtual de dos opciones, uno llamado "Subestación" para habilitar este nivel y otro llamado "Remoto" para habilitar el control desde el CC-REP. La operación desde este nivel de operación verifica todos los enclavamientos habilitados en el controlador de nivel 1 y los enclavamientos propios de los equipos en nivel 0. En algunos de estos sistemas se implementa un comando de emergencia llamado Bypass de sincronismo, el cual inhabilita por un determinado tiempo la verificación del sincronismo, permitiendo realizar el cierre de interruptores SIN dicha verificación, por ejemplo en los casos de cierres en directo.

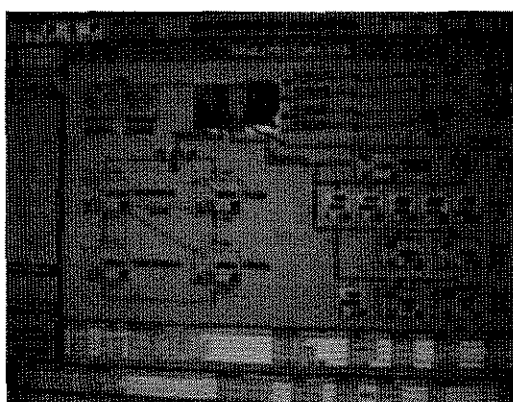


Fig. 13 – Ejemplo Despliegue IHM Nivel 2 – Foto 2

2.1.4 NIVEL DE OPERACIÓN TRES (3)

Corresponde a la operación y supervisión de los equipos de las subestaciones desde el CC-REP a través de su sistema SCADA, el cual obtiene la información de una las subestaciones por medio de una Unidad Terminal Remota (*Remote Terminal Unit* - RTU) o de un "Gateway" asociado con un SAS.

En este nivel se verifican todas las condiciones de enclavamiento programadas en el controlador, para subestaciones digitales, y los asociados con la lógica cableada, para las subestaciones convencionales.

En algunas subestaciones se implementa un comando de emergencia (cierre directo) para no tener en cuenta las condiciones de sincronismo en las maniobras de cierre de interruptores.

En caso de pérdida de tele supervisión de una Subestación desde el CC-REP, el Supervisor de Turno del CC-REP debe comunicar al Asistente/Ingeniero de Subestación disponible para que asuma la operación de ésta en forma local; quien deberá llegar a la subestación **en un tiempo menor a 45 minutos**, según la Tabla 15.

2.1.4.1 Ejecución de maniobras desde el SCADA

- Antes de iniciar las maniobras de desenergización y energización por mantenimiento o proyectos de un equipo principal, el Supervisor del Centro de Control comunicará, en caso sea necesario, al Asistente/Ingeniero de la Subestación involucrada, el inicio de maniobras desde el SCADA.
- El CCREP, por temas de seguridad, debe avisar a los Asistentes y/o Ingenieros de subestaciones al momento de abrir y cerrar interruptores cuando estos se encuentran en la Subestación. Si la Subestación es desatendida o el Asistente y/o Ingeniero de la Subestación no se encuentre en la misma, el CCREP puede hacer maniobras de interruptores desde nivel 3 siempre que esté garantizado la operación y seguridad del sistema eléctrico, equipos y personas. Se requiere la presencia de Asistentes y / o Ingenieros de Subestación cuando se pierda la supervisión en las subestación, reseteo de alarmas de bloqueo, colocación y retiro de tierras francas y temporarias y otras cuando el CCREP las considere necesario. En la apertura y cierre de interruptores a solicitud del distribuidor debe estar garantizado las condiciones de seguridad del personal y equipamiento. De ser necesario y corresponda se debe coordinar con COES, generación, distribución y/o clientes libres
- Antes de iniciar las maniobras de apertura de seccionadores en la etapa de desenergización de equipos, se debe verificar el cambio de estado del interruptor y que las medidas de potencia MW, MVAR y flujo de corriente A estén en cero (0) (Equipo desenergizado).
- Durante la etapa de energización de un equipo principal que estuvo fuera de servicio por mantenimiento o por proyectos, el Centro de Control se comunicará con el Ingeniero/Asistente de la Subestación para verificar el estado cerrado de los seccionadores en patio.
- Para la ejecución de maniobras desde el SCADA se realizarán los siguientes pasos:
Paso 1. Comunicar al Coordinador del Sistema la maniobra que se ejecutará, precisando:
 - CÓDIGO del equipo principal (Línea, Transformador, Reactor; etc.), y
 - NOMBRE SUBESTACIÓN.

Paso 2. En el despliegue general del Sistema, seleccionar con el botón izquierdo del mouse el NOMBRE DE LA SUBESTACIÓN, donde se harán las maniobras.

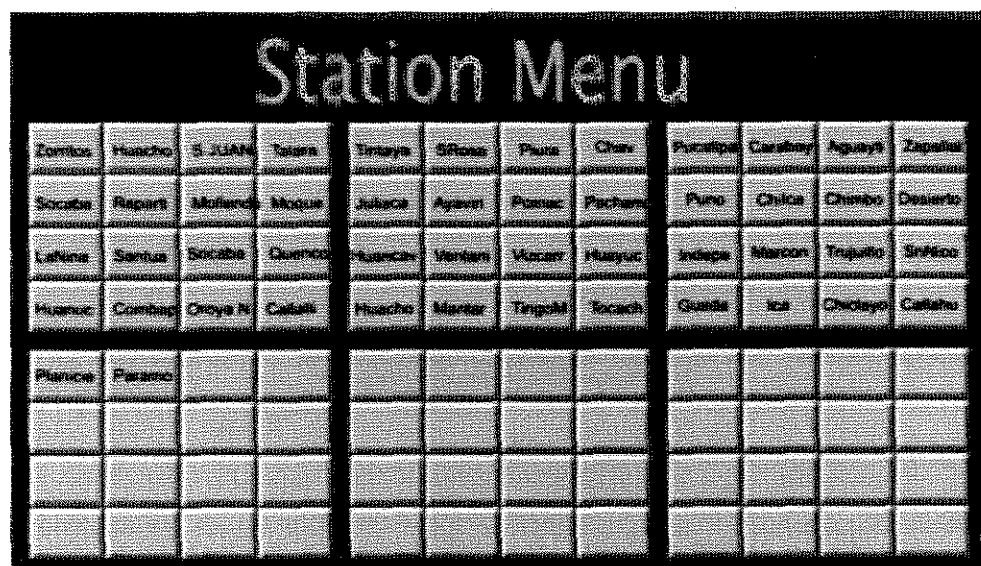


Fig. 14A Despliegue Scada de Subestaciones

Paso 3. En el despliegue de la(s) subestación(es), dar zoom para ubicar y seleccionar en forma segura los equipos de maniobra en la celda seleccionada. del equipo principal.

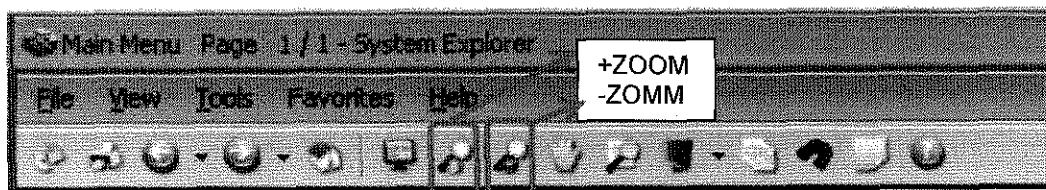


Fig. 14 B Zoom en despliegues Scada

También se puede dar zoom girando el botón medio del mouse.

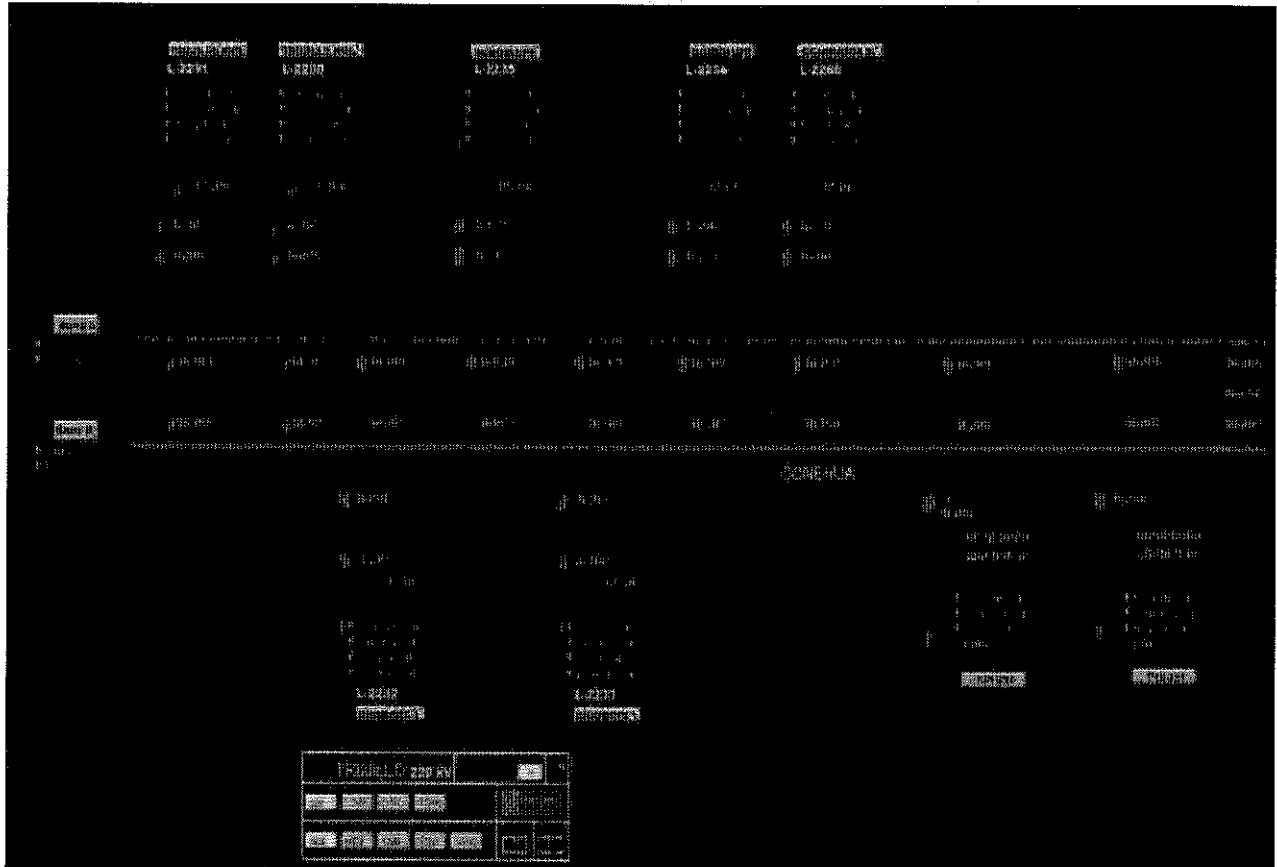


Fig.14 C.- Subestación Seleccionada

Paso 4. Para la ejecución de un telecomando se hace llamado a un cuadro de diálogo (Open Point Dialog) seleccionando previamente el elemento sobre el cual se desea ejecutar el control y luego ejecutar cualquiera de las opciones:

- Tecla F9
- Doble click en botón medio del mouse
- Menú contextual Open Point Dialog (clic con botón derecho del mouse)
- Desde la barra de menús del OpenView llamando a Open Control, en OpenView → Tools → Open Control

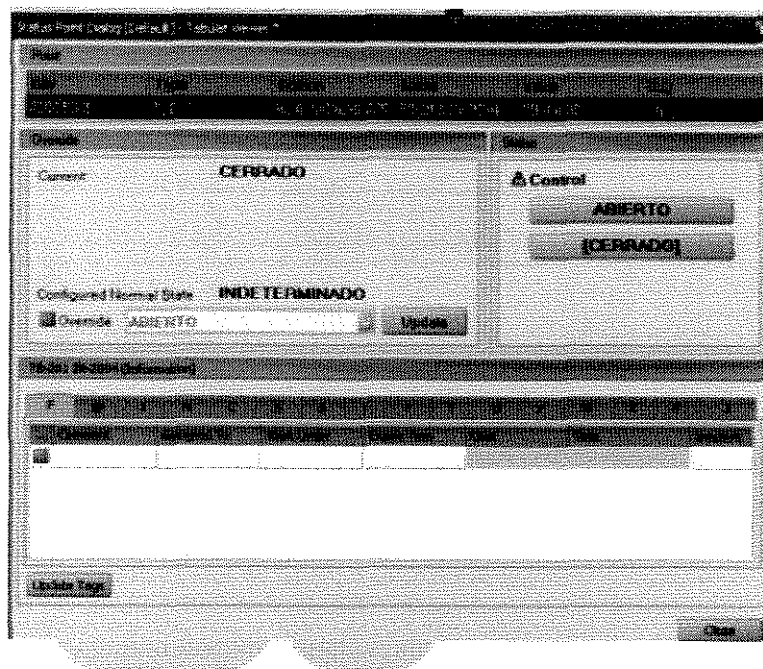


Fig.14 D Cuadro de diálogo (Open Point Dialog)

Paso 5. En la sección de identificación del cuadro de diálogo, se puede verificar el código del equipo a maniobrar.

Sección de identificación: nombre del punto a controlar y subestación

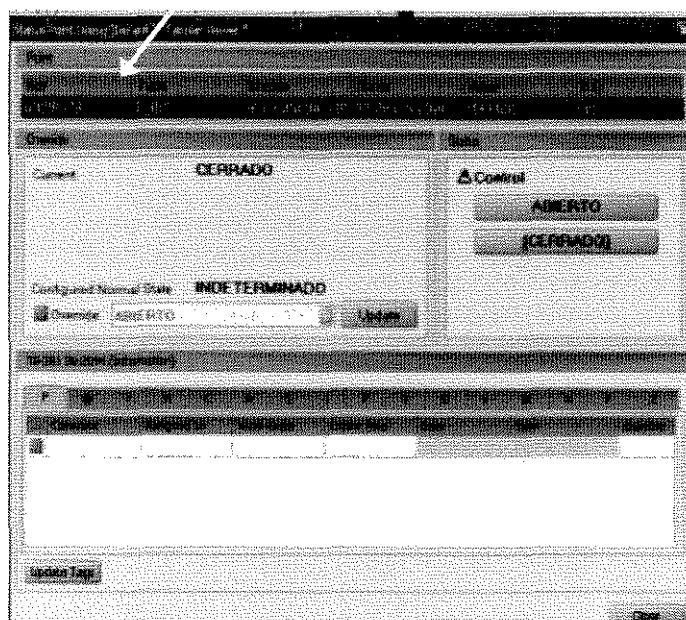


Fig.14 E Sección de identificación en el cuadro de diálogo

Luego de la ejecución de cualquiera de las opciones descritas anteriormente para abrir el cuadro de diálogo, seleccionar las opciones de control ABIERTO/CERRADO de acuerdo a la maniobra a ejecutarse.

Paso 6. Después de seleccionar la maniobra deseada aparece una ventana emergente de verificación de la acción de control sobre el elemento seleccionado con posibilidad de cancelar su ejecución

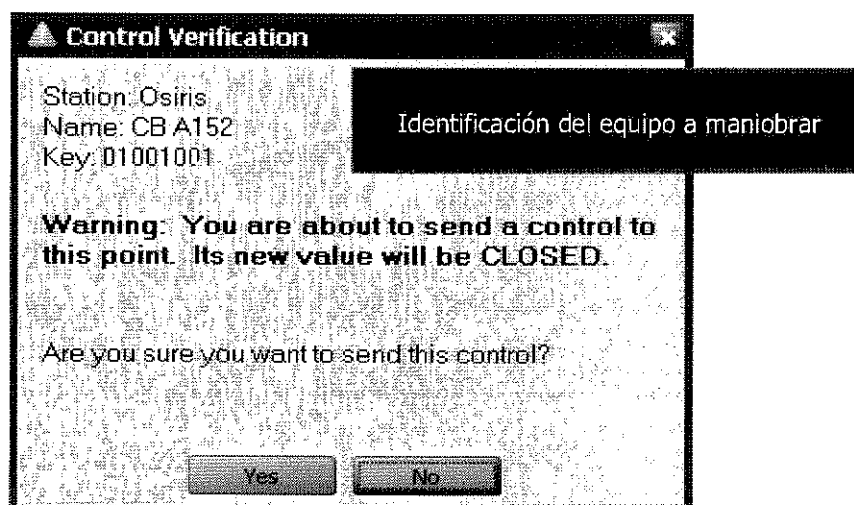


Fig. 14 F- Ventana emergente de verificación de maniobra

Paso 7. Esperar el cambio de estado del equipo y que las medidas MW, MVAR y A, también con lo cual se puede verificar que la maniobra se ejecutó.

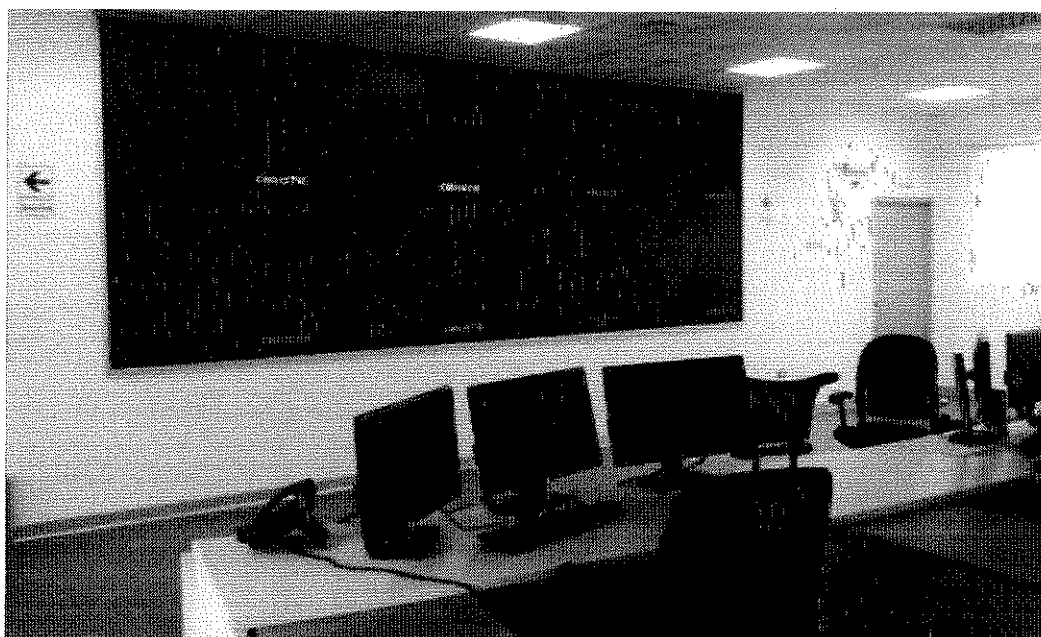


Fig. 14 G – Sistema SCADA Nivel 3 en el CC-REP

2.2 EJECUCIÓN DE MANIOBRAS

En esta sección se presentan los criterios a tener en cuenta para la ejecución de maniobras desde el CC-REP o desde las subestaciones en Equipos de REP y clientes.

2.2.1 ASPECTOS GENERALES

- La ejecución de maniobras desde el CC-REP debe cumplir los siguiente requisitos:
 - Procedimiento de Chequeo Cruzado descrito el numeral 2.2.6
 - Procedimiento de Maniobra aprobado por el COES. Instrucciones especiales de operación del CC-REP, (Casos de emergencia, configuraciones de terceros)
- La Ejecución de Maniobras de Cambio de Barras, que impliquen la transferencia de más de dos Bahías, se debe verificar antes y durante la ejecución de cambio de barras de tal forma que garantice la secuencia adecuada para que el valor de la corriente por las Bahías de Acoplamiento sea menor que el valor de ajuste de la protección sobre corriente. Si mientras se ejecuta cualquier tipo de maniobra, y especialmente cambio de barras, se presenta un evento, las maniobras deberán ser suspendidas hasta tanto se aclare lo ocurrido y haya certeza sobre la posibilidad de continuar con las mismas y constatar el estado de los flujos en el sistema de transmisión.
- La secuencia de maniobras de las bahías que conforman un subsistema serán coordinadas por el COES.
- El nivel de operación de las subestaciones debe permanecer en nivel 3 a no ser que se presenten los siguientes casos: pérdida parcial o total de la supervisión, intermitencia en la supervisión, falla en comando remoto o que éste no esté implementado, cuando se realizan actividades de mantenimiento en RTU o sistemas de control coordinado que implique la pérdida de supervisión. En estos casos se debe proceder como se indica en el numeral 2.3.3
- En el caso que no funcione el comando desde ninguno de los niveles de operación existentes, se procederá de acuerdo al numeral 2.3.3.1
- Para los siguientes casos el Asistente/Ingeniero de la Subestación podrá realizar maniobras sin autorización del CC-REP:
 - Que exista riesgo sobre las personas o equipos de la propia subestación o líneas conectadas a la subestación o subestaciones colaterales. Por ejemplo los casos en que se declare incidente grave Cuando la subestación quede des energizada con los interruptores cerrados (barrido de interruptores)

En cada caso, el Asistente/Ingeniero de la Subestación se comunicará en el menor tiempo posible con el CC-REP dando un informe más detallado de la situación presentada.

- Las maniobras que se requieran realizar entre el personal del CC-REP y la subestación se harán de acuerdo con el procedimiento contemplado en el protocolo de comunicación operativa de este documento.

2.2.1.1 Maniobras en seccionadores:

- Durante mantenimientos las maniobras en seccionadores se realizarán con verificación de posición en patio por parte del Asistente/Ingeniero de la Subestación.
- Las maniobras operativas de cierre y apertura de seccionadores desde nivel 3, se realizarán con la verificación de la posición en patio,
- De otras maniobras adicionales, el personal de turno del CC-REP definirá la prioridad en que se realizarán, dependiendo de la criticidad de la misma

2.2.2 COORDINACIÓN DE MANIOBRAS CON COES

- Todas las maniobras a ejecutarse sobre equipos de REP y sus clientes, serán previamente coordinadas con el COES. Cuando una empresa del SEIN requiera maniobras operativas

sobre equipos propios o delegados a REP o aquellos en los que se realice operación de respaldo, éstas deberán ser solicitadas al COES.

Se han identificado los siguientes casos de maniobras en diferentes situaciones de subsistemas:

2.2.2.1 Subsistemas de operación exclusiva de REP

En este caso el COES coordina con CC-REP las maniobras de energización o desenergización del subsistema y le imparte la instrucción para energizar o desenergizar cada una de las bahías que lo conforman. El CC-REP ejecuta las maniobras y reporta al COES de acuerdo con la instrucción recibida.

Para el tiempo de intervención efectivo sobre equipos o instalaciones del sistema, se deberá considerar los tiempos necesarios para ejecutar las maniobras, liberar la zona de trabajo, preparación de celdas o Bahías, aterrizaje y desconexión de tierras.

En las maniobras de energización se deben retirar tierras y preparar la celda, antes de solicitar al COES la Instrucción de Maniobra, respectiva con la finalidad de optimizar los tiempos y evitar atrasos.

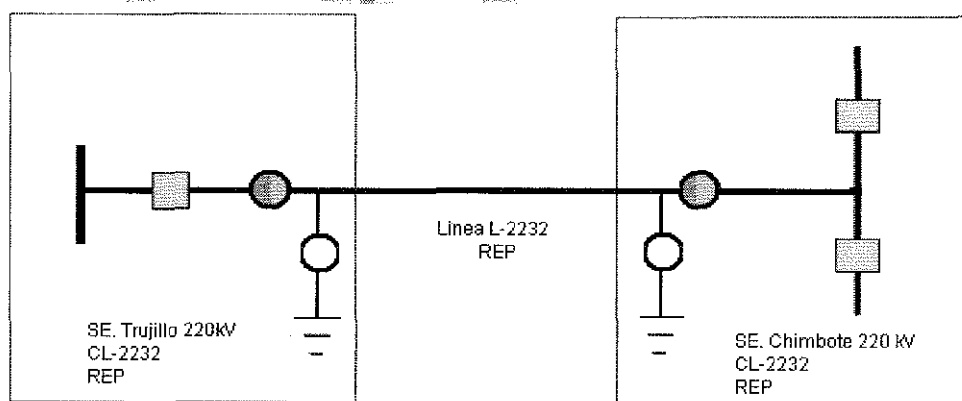


Fig. 15– Subsistema de operación exclusiva de REP

2.2.2.2 Subsistemas de operación compartida entre REP y otras empresas Integrantes del COES

En este caso el COES debe coordinar con cada una de las empresas Integrantes del COES las maniobras de energización o desenergización de los Equipos que le correspondan en cada una de las etapas:

- Desenergización: Apertura, despeje de celda y conexión de tierras al subsistema.
- Energización: Desconexión de tierras, preparación de celda y cierre del subsistema.

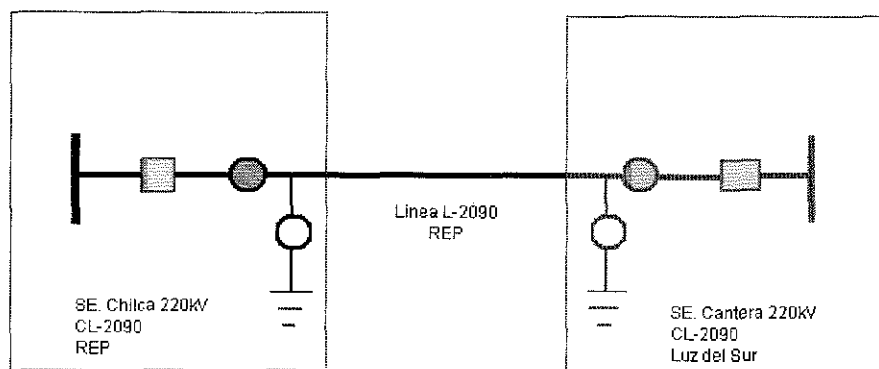


Fig. 16 – Subsistema de operación Compartida

Las empresas Integrantes del COES deben seguir cada etapa de la maniobra e informar al COES cuando la ejecutan y esperar la autorización para continuar.

2.2.3 PROCEDIMIENTO DE MANIOBRAS

Son guías detalladas y secuenciales elaboradas por el CC-REP, con los pasos a tener en cuenta en la ejecución de las maniobras que modifican la condición operativa de los Equipos.

Estos son elaborados antes de las 14:00 horas del día martes de la semana N-1 de ejecución por el Personal del CC-REP y para ello se utiliza la base de datos del COES.

Los Procedimientos de maniobra son autorizados por el COES el jueves de la semana N-1 a más tardar las 18:00 horas y utilizados por el personal del CC-REP y los Asistentes o Ingenieros de las subestaciones para la ejecución de maniobras.

Todo Procedimiento de Maniobras debe tener en cuenta los siguientes elementos:

- La descripción de actividades programadas
- La condición topológica previa de la Red.
- Las condiciones operativas solicitadas en equipos y elementos descritos en el plan trabajo.
- Las observaciones de mantenimiento y operación descritas en el Plan de Trabajos.
- Las Instrucciones Operativas del CC-REP.

El personal del CC-REP y los Asistentes/Ingenieros de la Subestación serán responsables por validar las condiciones operativas de Equipos y elementos solicitados en el Plan de Trabajos frente a las maniobras a realizar.

Cuando se tienen intervenciones simultáneas asociadas con un subsistema, que requieran Procedimiento de Maniobra sobre los mismos Equipos, éste se elaborará y asociará al Plan de Trabajos Integrador que trata el numeral 3.2.3.4 cuando exista. Cuando no exista Plan de Trabajos Integrador, podrá vincularse a uno de los Planes de Trabajos, y en los demás planes de trabajo se indicará donde fue incluido.

Se requiere por escrito previamente un procedimiento de maniobra a realizar para ejecutar la acción requerida como conectar, desconectar, Energizar, Desenergizar, colocar tierras, retirar tierras, transferencia de Barra.

No se requiere Procedimiento de Maniobras para las siguientes acciones:

- Maniobras para control de tensión.
- Restablecimiento de Equipos, luego de Ocurrencia Forzada.

- Procedimiento de maniobra que el CC-REP considere inválidos para el momento de su ejecución por cambios topológicos del sistema desde la elaboración y revisión del Procedimiento de Maniobras.
- Radiales menores a 35 kV.

2.2.4 REGULACIÓN DE TENSIÓN

- El CC-REP mediante el SCADA o la información de los Asistentes/Ingenieros de las subestaciones debe monitorear y tomar las acciones para regular la tensión en el Sistema de Transmisión en el rango aceptable de la tensión de operación, en coordinación con el Coordinador del Sistema.
- El Coordinador del Sistema mediante estudios eléctricos define los valores de tensión de operación. En estado de alerta la tensión puede llegar a los límites de tolerancia establecidos por la NTCSE: 100% +/- 5% del valor de la tensión de operación de acuerdo a lo indicado en los datos técnicos de REP.

Acciones para regular la tensión Sistema de Transmisión

- El CCREP coordina con el Coordinador del Sistema y las empresas involucradas las acciones para regular la tensión, actuando sobre los equipos de compensación de potencia reactiva disponibles en el Sistema de Transmisión (condensadores, reactores, SVC, compensadores síncronos) y los cambiadores de tomas de los transformadores, cuidando de mantenerla dentro del rango para el estado normal del sistema: 100% +/-2,5% del valor de la tensión de operación.
- Cuando haya que actuar sobre otros equipos del SEIN (generadores, condensadores, reactores, cambiadores de tomas, entre otros), el CCREP solicita al Coordinador del Sistema para que coordine con las otras empresas.

2.2.5 MONITOREO DE LA CARGA Y LÍMITES OPERATIVOS

- El CCREP debe supervisar la carga de los equipos de la red de transmisión, teniendo en cuenta de no superar los límites operativos, para lo cual deberá coordinar con el Coordinador del Sistema y tomar las medidas necesarias para garantizar la integridad del sistema de potencia y asegurar que se puedan transmitir los valores de potencia establecidos en el Programa Diario de Operación del Coordinador del Sistema, sin comprometer la capacidad máxima de los equipos del sistema de transmisión.

Control de los flujos

- El CCREP debe verificar que la potencia aparente (VA) y la corriente (Amperios) en las líneas de transmisión y transformadores no superen los valores indicados en los datos técnicos de REP.
- Cuando se presente sobrecarga en los transformadores de potencia, el CCREP dispondrá, con el apoyo del Asistente de la subestación, el seguimiento de la temperatura de los devanados y aceite, que permita tomar las acciones correctivas del caso.

Control de carga en emergencia

- El CCREP, en coordinación con el Coordinador del Sistema, en casos de emergencia, ejecuta las acciones necesarias con el objetivo de garantizar la seguridad de las personas y los equipos.

El CC-REP supervisa los límites operativos mediante el SCADA, el cual tiene la utilidad de señalar mediante alarmas la violación de límites.

TIPOS DE LÍMITES

Existen dos tipos de violaciones de límites:

- ✓ Violación del valor nominal de la medida: En el SCADA se pueden colocar hasta cuatro franjas de límites por encima y cuatro por debajo del valor de la medida.

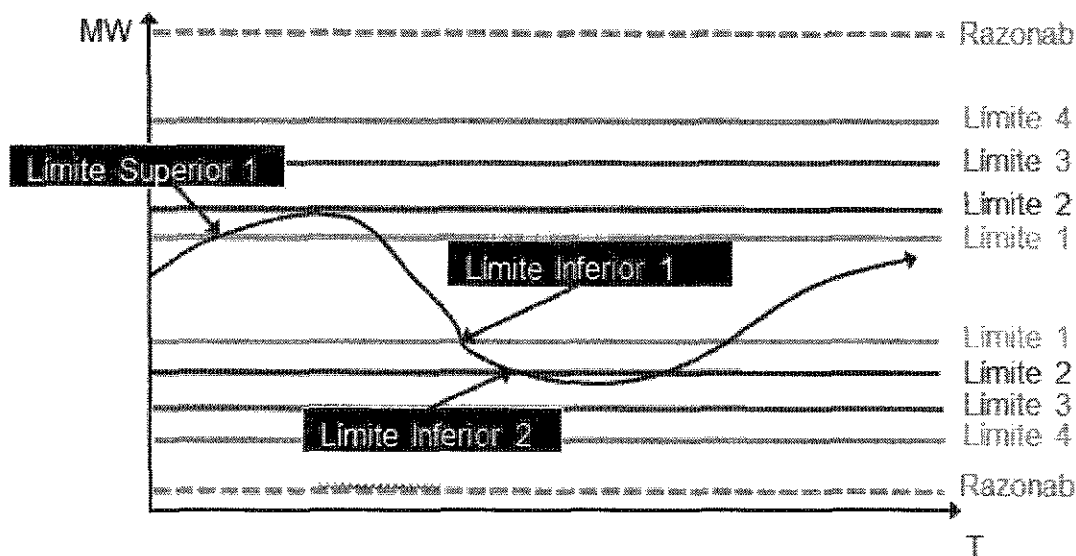


Fig. 17 – Coloración de límites y niveles

- ✓ Violación del valor de razonabilidad: Una medida rompe el límite de razonabilidad cuando sus valores están en un rango improbable o poco posible de alcanzar en condiciones normales, la idea de colocar el límite de razonabilidad es para recibir una alerta cuando la medida este tomando valores erróneos o fuera de rangos reales. Puede ser colocada hasta una franja de límite por encima y una por debajo del valor razonable de la medida

Los símbolos con los colores utilizados por el grupo ISA para los listados con violación de límites operativos de las medidas son los siguientes:

LÍMITE	SÍMBOLO
Sobrescrito	O
Estado Anormal	N
Límite Superior/Inferior 1	1
Límite Superior/Inferior 2	2
Límite Superior/Inferior 3	3
Límite Superior/Inferior 4	4

Fig. 18 A Símbolos de Límites

Violación de Límite 4 – Morado
Violación de Límite 3 – Cyan
Violación de Límite 4 – Amarillo
Estado Normal – Blanco

Fig. 18 B Colores de Límites

Nº.	Fecha/Tiempo	Origen	Descripción	Evento	Valor
1	02/07/06 09:23:10	Station001	Analog001	RETURN TO NORMAL	46.3
2	02/07/06 09:23:10	Station001	Analog001	RETURN TO NORMAL	17.2
3	02/07/06 09:23:10	Station001	Analog001	RETURN TO NORMAL	62.8
4	02/07/06 09:23:10	Station001	Analog001	RETURN TO NORMAL	70.3
5	02/07/06 09:23:10	Station001	Analog001	RETURN TO NORMAL	60.8
6	02/07/06 09:23:10	Station001	Analog001	RETURN TO NORMAL	11.6

Fig. 18 C Listado de violación de límites

2.2.6 CHEQUEO CRUZADO DE MANIOBRAS EN EL CC-REP

El Chequeo Cruzado de Maniobras es una técnica utilizada para garantizar la correcta ejecución de las maniobras y aplica para todo tipo de Maniobras e Instrucciones Operativas que se ejecuten desde el CC-REP.

En este Procedimiento intervienen: una persona, llamada “Ejecutor”, quien ejecuta la maniobra y otra, llamada “Supervisor”, quien participa de la maniobra verificando la correcta ejecución de la misma, mediante la técnica del parafraseo función “ECO”, con el fin de administrar riesgos sobre las personas, equipos y sistema, reduciendo la posibilidad de

errores humanos en la ejecución de la misma. La definición de las personas que van a desempeñar el rol de Ejecutor y Supervisor la hace él se Supervisor de turno del CC-REP.

2.2.6.1 Consideraciones generales

Para la aplicación de este Procedimiento se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Toda Maniobra e Instrucción de Maniobra que se ejecute desde el CC-REP, debe contar con la participación del Ejecutor y del Supervisor. Si no es posible el acompañamiento, la Maniobra o Instrucción se debe postergar o suspender.
- El Procedimiento de Chequeo Cruzado será realizado por el Personal de Turno o por Personal autorizado que se encuentre apoyando el Turno. En todo caso, al iniciar el procedimiento se identificarán las personas que tendrán los roles de "Ejecutor" y "Supervisor" durante toda la Ejecución de la Maniobra. El "Ejecutor" y el "Supervisor" solo podrán participar en una maniobra a la vez.
- Para maniobras consecutivas en una misma subestación, que formen parte de la misma Instrucción Operativa, por ejemplo Cambios de Barra, Reactores Terciarios, Cambio de TAP, entre otras, en el Paso 1, la identificación de la Subestación se realiza sólo para la primera maniobra, para las maniobras subsiguientes se inicia con la Instrucción a realizar.
- Si en algún momento una persona en el turno no está de acuerdo o ve inconsistencia con la maniobra que se está realizando debe manifestar la necesidad de suspender la maniobra de forma inmediata, la maniobra no se reanuda (o se cancela), hasta que sea aclarado el motivo por el cual fue suspendida y se acuerde entre el personal en turno en el CC-REP el procedimiento correcto.
- Para la validación de la selección del equipo a operar, éste se identificará mediante el parpadeo generado en todas las consolas del Sistema SCADA, al momento de ser seleccionado para la maniobra.
- Para aquellos casos en que la selección del equipo no produce "parpadeo", como en Maniobras sobre Cambiadores de TAP, se podrá validar la maniobra sobre un despliegue que sea visible por parte del Ejecutor y del Supervisor, como por ejemplo en el Sistema de Proyección ("Mímico") con que cuenta el Sistema SCADA o el desplazamiento del Supervisor a la estación del ejecutor.
- Toda persona deberá tener presente los despliegues que tiene abiertos en el SCADA y sobre los cuales se está trabajando.
- El personal debe tomarse el tiempo necesario para cumplir el procedimiento de chequeo cruzado durante la ejecución de la maniobra.
- Se deben tener en cuenta las instrucciones dadas por el COES tales como: identificación de la subestación, el nivel de tensión, el equipo y la instrucción de maniobra, así como la hora de ejecución.

2.2.6.2 El CCREP, por temas de seguridad, debe avisar a los Asistentes y/o Ingenieros de subestaciones al momento de abrir y cerrar interruptores cuando estos se encuentran en la Subestación. Si la Subestación es desatendida o el Asistente y/o Ingeniero de la Subestación no se encuentre en la misma, el CCREP puede hacer maniobras de interruptores desde nivel 3 siempre que esté garantizado la operación y seguridad del sistema eléctrico, equipos y personas. Se requiere la presencia de Asistentes y / o Ingenieros de Subestación cuando se pierda la supervisión en las subestación, reseteo de alarmas de bloqueo, colocación y retiro de tierras francas y temporarias y otras cuando el CCREP las considere necesario. En la apertura y cierre de interruptores a solicitud del distribuidor debe estar garantizado las condiciones de seguridad del personal y

equipamiento. De ser necesario y corresponda se debe coordinar con COES, generación, distribución y/o clientes libres.

2.2.6.3 Procedimiento chequeo cruzado

El Procedimiento de Chequeo Cruzado consta de cuatro pasos, que buscan garantizar la correcta ejecución de las Maniobras e Instrucciones Operativas.

Luego de acordar el rol del Ejecutor y Supervisor de la maniobra, estos deben seguir cada uno de los siguientes pasos de este procedimiento.

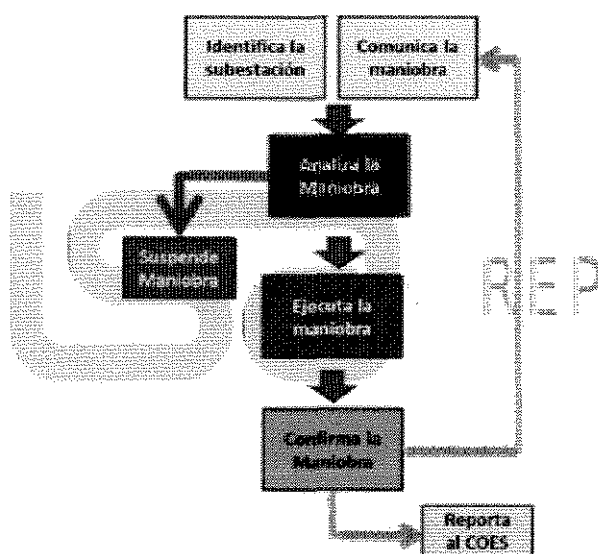


Fig. 19 – Procedimiento chequeo cruzado

PASO 1 – IDENTIFICAR LA SUBESTACIÓN² Y COMUNICAR LA MANIOBRA

Una vez iniciada la Intervención o consignación y antes de efectuar cualquier maniobra, el Ejecutor comunicará al Supervisor, la subestación y el código del equipo en la cual se realizará la Maniobra.

El Supervisor confirma al Ejecutor la Subestación y el código del equipo que se realizará la Maniobra.

El Ejecutor y el Supervisor, proceden a ubicarse en el despliegue de SCADA asociado a la Subestación en la cual se realizará la Maniobra.

Una vez ubicados en la Subestación, el Ejecutor procede a comunicar la Instrucción y el código del equipo.

El Supervisor confirma al Ejecutor la Instrucción y el código del equipo a maniobrar.

PASO 2 – ANALIZAR LA MANIOBRA

² Si existen varias Maniobras consecutivas en una misma Subestación, la identificación de la Subestación solo se realiza al inicio.

En este momento el Ejecutor y el Supervisor consideran el impacto de la Maniobra y la forma de ejecutarla, teniendo en cuenta aspectos como:

- Niveles de Tensión en el Área.
- Topología de la Red
- Cargabilidad de Líneas y Transformadores.
- Condición operativa de los Equipos
- Configuración de la Subestación.
- Procedimiento de Maniobras Autorizado para el Mantenimiento.
- Capacidad de corriente del Acoplamiento en el caso de Cambio de Barras.
- Instrucciones del COES

En caso de detectarse alguna condición anormal, que impida el desarrollo de la Maniobra, **se debe suspender su ejecución de forma inmediata**. De ser necesario se informará al COES de la situación para que sea replanteada la Maniobra a realizar.

PASO 3 – EJECUTAR LA MANIOBRA

Una vez analizada la Maniobra por parte del Ejecutor y Supervisor y determinado que es posible realizarla, el Ejecutor procede a dar inicio a la Ejecución de la Maniobra.

El Ejecutor selecciona en el SCADA el Equipo y le informa al Supervisor la selección realizada indicando el Equipo con su código y la Instrucción descrita en el Procedimiento de Maniobras.

El Supervisor espera y verifica que en el Sistema SCADA el Equipo a Operar aparezca seleccionado y corresponda con la Instrucción a ejecutar.

El Supervisor le confirma al Ejecutor la selección realizada indicando el Equipo con su código y la Instrucción y lo autoriza a continuar con la palabra [**“Proceda”**]
En este momento el Ejecutor procede a realizar la Maniobra.

PASO 4 – CONFIRMAR Y REPORTAR LA MANIOBRA

Una vez ejecutada la Maniobra el Ejecutor y el Supervisor confirman la realización de la misma, apoyándose en las Posiciones y Medidas de SCADA y SOE.

Si en la misma subestación se tienen otras Maniobras consecutivas se vuelve al Paso 1, para continuar con la siguiente maniobra.

De ser necesario, el Ejecutor confirma la maniobra al COES

Una vez finalizadas las Maniobras se procede a cerrar el despliegue de la Subestación involucrada.

Además del Chequeo Cruzado indicado, se realizará la verificación del cambio de estado por parte del Asistente o Ingeniero de la subestación en el nivel “0”. Sobre todo en el caso de cierre de los seccionadores.

En caso de dos personas en el CC-REP el Supervisor (mesa central) supervisará la maniobra. Y en el caso de tres personas el Supervisor (mesa central) supervisará a los otros dos.

2.2.6.4 Ejemplo de aplicación

“Instrucción de Maniobra para desconectar el reactor R-2 en la subestación Independencia”.

Ejecutor: (Nombre del supervisor) Tenemos Instrucción de Maniobra para desconexión del R-2 en la Subestación Independencia.

Supervisor: (Nombre del ejecutor) Me indicas desconectar el R-2 en la Subestación Independencia.

El Ejecutor y Supervisor, proceden a ubicarse en el despliegue de SCADA asociado a la Subestación en la cual se realizará la Maniobra.

Ejecutor: (Nombre del supervisor) Se requiere abrir el Interruptor IN-2072, del Reactor R-2

Supervisor: (Nombre del ejecutor) Entiendo que se requiere abrir el Interruptor IN-2072, del Reactor R-2

En este momento el Ejecutor y el Supervisor analizan el impacto de la Maniobra. No se detectan condiciones anormales y se considera viable la maniobra.

Ejecutor: (Nombre del supervisor) Seleccione el Interruptor IN-2072 para apertura.

El Supervisor espera y verifica que en el Sistema SCADA el Equipo a operar aparezca seleccionado.

Supervisor: (Nombre del ejecutor) Seleccionado el Interruptor IN-2072. **Proceda.**

En este momento el Ejecutor procede a realizar la Maniobra.

Una vez ejecutada la Maniobra el Ejecutor confirma la realización de la misma, apoyándose en las Posiciones y Medidas de SCADA y SOE, tabular viewer y view point para reconocer alarmas.

Ejecutor: Se confirma la apertura del interruptor IN-2072, del Reactor R-2.

Luego se procede con el reporte de las maniobras al COES.

2.2.7 TIEMPO DE MANIOBRAS

El tiempo para la ejecución de maniobras de toda actividad que requiera indisponer alguna línea o equipo, debe ser considerado dentro de su plan de trabajo, en caso de ser necesario consultará al CC-REP el tiempo estimado de la misma.

Cuando en la ejecución de una maniobra se presenten retrasos por Falla en los Comandos o en la Supervisión remota (SCADA), el CC-REP solicitará el apoyo del Asistente y/o Ingeniero de subestaciones, quien ejecutará las Maniobras de acuerdo a los procedimientos de maniobras aprobados por el COES para lo cual el CC-REP enviará previamente éstos procedimientos.

2.2.8 REPORTE DE MANIOBRAS

El Reporte de Maniobras consiste en informar lo siguiente:

Los mantenimientos o actividades de proyectos ejecutados del día, serán enviados al COES por el supervisor del turno 3, tomando como base la información del SIGO (Sistema de Información de Gestión Operativa) o del SCADA.

El reporte enviado a Osinergmin, cuenta con tiempos establecidos los cuales dependerán si la interrupción de suministros se ha debido a causa de una desconexión forzada o de un mantenimiento programado, de acuerdo al procedimiento de Osinergmin "P-091".

La información enviada a Osinergmin cuenta con los siguientes criterios:

- Los reportes serán solo para equipos mayores o iguales a 30kV.
- Se informara los trabajos o eventos ocurridos en líneas, transformadores, barras y celdas.
- En caso de ejecutarse instrucción de maniobra a solicitud de otra empresa, no se reportara indisponibilidad por REP.
- En caso se realice un mantenimiento adicionalmente al de REP, por un tercero el cual indisponga algún equipo, REP informará la culminación de su trabajo e informará la continuación de indisponibilidad debido a trabajos del tercero

Los tiempos establecidos para el envío de reportes a Osinergmin de acuerdo al procedimiento P-091, son los siguientes:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PLAZO	RESPONSABLE
01	Indicadores de Performance. Anexo 2. De la Norma P-091	Semestral	Del 20 al 31 de enero/ Del 20 al 31 de julio.	Coordinación de la Operación Tiempo Real
02	Registro de programas de mantenimiento que involucren interrupción de suministro. Anexo 4.1 De la Norma P-091	En la oportunidad que se programen	48 horas antes de realizar la interrupción.	Coordinación de la Operación Tiempo Real
03	Registro de desconexiones forzadas y programadas que ocasionan o no interrupción mayor de 3 minutos. Anexos 1.1 ó 1.2. De la Norma P-091	En oportunidad que ocurra.	Dentro de las siguientes 12 horas de ocurrida interrupción.	Sup. de Turno CC-REP
04	Registro de desconexiones forzadas y programadas que ocasionen o no interrupciones menores a 3 minutos. Anexos 1.1 ó 1.2. De la Norma P-091	En oportunidad que ocurra.	Dentro de las siguientes 72 horas de ocurrida la interrupción.	Sup. de Turno CC-REP
05	Reporte de máxima demanda de transformadores y/o autotransformadores y máximas cargas de líneas de transmisión. Anexo 3. De la Norma P-091	Mensual.	20 días calendarios posteriores a la finalización de cada mes.	Coordinación de la Programación de DO
06	Programa de Mejoramiento de instalaciones y/o reemplazo de equipos. De la Norma P-091	Anual.	Hasta el 31 de diciembre del año anterior a la aplicación del respectivo programa o plan.	DGM
07	Plan de Contingencias Operativo. De la Norma P-091	Anual.	Hasta el 31 de diciembre del año anterior a la aplicación del respectivo programa o plan.	DGM
08	Reporte de mantenimiento ejecutado que involucre interrupción de suministro. Anexo 4.2. De la Norma P-091	En oportunidad que se ejecuten.	Dentro de los 10 días posteriores a la ejecución.	Coordinación de la Operación Tiempo Real
09	Actualización de esquemas unifilares de instalaciones. De la Norma P-091	En oportunidad que se realicen modificaciones.	Dentro de los siguientes 30 días de efectuadas las modificaciones.	Coordinación de la Operación Tiempo Real
10	Actualización de data técnica y equipamiento. Según Norma P-091	En oportunidad que se realicen modificaciones.	Dentro de los siguientes 30 días de efectuadas las modificaciones.	DGM
11	Reporte de puesta o retiro de servicio de líneas de transmisión, transformadores, autotransformadores y equipos de compensación. Según Norma P-091	En oportunidad que se produzcan los ingresos o retiros	48 horas antes de producirse el ingreso o retiro del componente.	Coordinación de la Programación de DO

2.3 PERTURBACIONES, Y EVENTOS

2.3.1 PERTURBACIONES Y EVENTOS EN EL SISTEMA DE POTENCIA

La atención de perturbaciones en el sistema de potencia sobre Equipos de REP o de operación delegada será responsabilidad del CC-REP de acuerdo con el siguiente procedimiento:

2.3.1.1 Identificar la perturbación o evento

- Las perturbaciones son detectadas por el personal de CC-REP a través del sistema SCADA, así como por el Asistente/Ingeniero de la Subestación cuando tiene delegadas la operación y supervisión, quien deberá informar de manera inmediata al CC-REP.
- Mediante la información disponible en el SCADA (estado de equipos, SOE, la posición de equipos y medidas) el CC-REP realiza el análisis en Tiempo Real de la perturbación, identificando el activo fallado, los activos involucrados y la causa o posible causa de la perturbación.
- En el caso de requerirse, el CC-REP se contactará con el Asistente/ingeniero de las subestaciones involucradas para el apoyo con la identificación de los equipos afectados, alarmas e inspecciones.
- Cuando un Supervisor de Trabajos identifique la causa de una perturbación o evento ocurrió en la ejecución de los trabajos en líneas de transmisión o subestaciones a su cargo, deberá informar inmediatamente al CC-REP las circunstancias que lo originaron.
- El CC-REP verificará si la perturbación coincide con trabajos de mantenimiento o proyectos en ejecución, en este caso se contactará con el Asistente/Ingeniero de la subestación y/o con el Supervisor de Trabajos de Líneas para conocer la situación en el sitio de los trabajos. En el caso que el CC-REP no tenga comunicación con el Supervisor de Trabajos no se deberá hacer intento de cierre.
- El personal de CC-REP debe informar al COES la ocurrencia de la perturbación o evento y los Equipos afectados.
- Posterior al reporte se continúa con el análisis de la perturbación y se procede a informar al COES la disponibilidad o indisponibilidad de los Equipos.
- En caso de requerirse, el CC-REP contactará a los Asistentes, Ingeniero de Subestaciones o disponible (De turno de llamada) para solicitar el apoyo en sitio para identificar el estado de los equipos, realizar inspecciones y descargar registros con las redes de gestión (REGO).
- Luego de identificado el activo fallado, los activos involucrados y la posible causa el CC-REP debe elaborar el Informe Preliminar de Perturbaciones (O-F-11) después de un evento que implique la salida de servicio de un equipo principal; el cual contiene información del sistema de protección y control del equipo desconectado, también de los equipos afectados por el evento, la potencia y el tiempo de las interrupciones de los suministros, la secuencia de operación de los equipos de maniobra, y la información adicional del SEIN obtenida del Coordinador del Sistema. El envío del Informe Preliminar al Coordinador del Sistema debe realizarse en un plazo máximo de noventa (90) minutos después de haberse recuperado las condiciones normales de operación o dentro de un máximo de ciento cincuenta (150) minutos de ocurrido el evento.
- Cuando se presente contingencia de una o más áreas operativas, el CC-REP le informará al jefe del DGM y los respectivos jefes de DT o a quienes ellos deleguen, la contingencia y las subestaciones afectadas. Con esta información el jefe de DGM y los jefes de DT contactarán a su personal necesario.

2.3.1.2 Recopilación de información de la perturbación o evento

Posterior a la atención de la perturbación o evento, el personal del CC-REP recopilará toda la información disponible para el análisis en tiempo real y post-operativo, almacenándola en el servidor reservado para tal fin. La información disponible es la siguiente:

- Listado de SOE SCADA, generado durante la perturbación o evento. El cual debe contener en lo posible desde el inicio hasta la normalización de los Equipos.
- Registros oscilográficos de registradores de fallas y de relés de protección que cuenten con esta función. Reportes de medidas de SCADA, como curvas de carga, perfiles de tensión, entre otros.
- Información dada por los Asistentes/Ingenieros de la Subestación, incluyendo reportes de relés y registros de falla que no sean posibles su acceso remoto.
- Información de los relés de protección, a través del REGO.

El grupo de Análisis Operativo se encargará de recopilar o coordinar la adquisición de la información faltante necesaria para el análisis de la perturbación o evento, de acuerdo con los procedimientos del proceso.

2.3.2 DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD EN EQUIPOS

La declaración de disponibilidad para los Equipos operados por REP³ ante el COES sólo puede ser realizada por el personal de turno en el CC-REP de acuerdo con el siguiente procedimiento:

2.3.2.1 Después de un evento

Luego de realizar un análisis en tiempo real y de haber reportado la perturbación o evento, se procede a realizar la declaración de disponibilidad de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Para la declaración de disponibilidad de cualquier Equipo, el personal de turno del CC-REP deberá realizar el análisis en tiempo real correspondiente.
- Para el Caso de Desconexión Intempestiva de Transformadores de Potencia.
 - Inmediatamente después de producida la desconexión del transformador se procederá con los siguientes pasos:
 - ✓ Verificar el estado de los interruptores, de los devanados de alta media y baja tensión.
 - ✓ Verificar la presencia de tensión en las barras donde haya fuentes de generación.
 - ✓ Obtener y analizar la información del SOE, para determinar las alarmas y señalizaciones de los relés que operaron.
 - ✓ En el caso que sea necesario, solicitar el apoyo del Asistente/Ingeniero de la subestación, para confirmar las señalizaciones que se obtuvieron en el SOE, realizar inspecciones del equipo, rearmar el relé de bloqueo (86) y otras que el CC-REP requiera.
 - ✓ El Supervisor de Turno del CC-REP analizará la información y tomará la decisión de declarar disponible al equipo. En el caso de tener dudas se comunicará con las responsables de operación y mantenimiento para tomar la decisión final.

ORIGEN	RELÉ/SENSOR	CAUSA
--------	-------------	-------

³ Ante el COES el operador del Equipo es el representante oficial para todos los eventos que correspondan al Equipo.

ELÉCTRICO	Diferencial (87T)	-Cortocircuito interno. Entre fases, entre espiras o entre fase y tierra.
	Sobrecorriente (50/51, 50N/51N)	-Cortocircuito externo -Cortocircuito interno, como respaldo del diferencial.
ACEITE	Nivel (alarma)	-Fuga de aceite. -Rotura diafragma tanque conservador
	Flujo (Cambiador de tomas)	-Corto circuito interno.
GAS	Buchholz (Alarma)	-Falla interna incipiente. -Presencia de aire (burbujas)
	Buchholz (Disparo)	-Corto circuito interno -Presencia de aire (burbujas)
TEMPERATURA	Aceite (Alarma)	-Sobrecarga transitoria. -Falta de refrigeración.
	Aceite (Disparo)	-Sobrecarga de larga duración.
	Devanados (Alarma)	-Sobrecarga transitoria. -Corto circuito externo.
	Devanados (Disparo)	-Sobrecarga súbita. -Falla entre espiras. -Cortocircuito externo
PRESIÓN	Súbita	- Variación sobre presión interna
PRESIÓN	Alivio	-Sobre presión interna. Falla interna

- DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS

Una vez verificado los relés o sensores que operaron, se requiere determinar la causa que originó su activación. En el siguiente cuadro se presentan la causa o causas que pueden presentarse durante la operación de los transformadores.

En el caso que se requieran otras acciones para declarar disponible el equipo se coordinará con los jefes del DT y DGM, quienes con sus colaboradores determinarán el estado del equipo.

- DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DEL TRANSFORMADOR

Una vez que se ha identificado la causa que originó la actuación del relé o sensor, en el siguiente cuadro se indican las acciones que deberán tomarse para declarar la disponibilidad del equipo afectado.

RELÉ/SENSOR	ACCIONES	COMENTARIOS
-------------	----------	-------------

Diferencial	-Análisis del SOE y oscilo grafia. - NO ENERGIZAR (NE) hasta recibir resultados del análisis de aceite y gases.	-Inspeccionar zona protegida es decir entre los Tics de los devanados. -Verificar estado de las porcelanas y cuba. -Solicitar análisis de gases y aceite.
Sobrecorriente	-Análisis del SOE y oscilografía. -Si se comprueba falla externa declarar disponible (DD), en caso contrario hacer una inspección visual del equipo.	-Si la falla es externa, solicitar estudio de coordinación de protecciones.
Nivel de Aceite	-Revisar fugas de aceite, verificar nivel del tanque conservador, declarar disponible (DD).	-Solicitar rellenado del aceite
Flujo de Aceite (Cambiador de tomas)	-Revisar fugas de aceite y verificar actuación del relé (bandera). -Esperar los resultados del análisis de aceite.	-Solicitar toma de muestra del aceite, para el análisis del caso.
Buchholz (Alarma)	- Revisar nivel de aceite, fugas, estado de flotadores. - Tomar muestra de gas y aceite	-Solicitar toma de muestra de gas y aceite, para el análisis del caso.
Buchholz (Disparo)	-NO ENERGIZAR (NE) hasta tener los resultados de la muestra de aceite y gas, y de acuerdo al resultado declarar disponible (DD). -Verificar estado de flotadores	-Solicitar toma de muestra de gas y aceite, para el análisis del caso.
Aceite (Alarma)	-Verificar el diagrama de carga del transformador. -Palpar la cuba con la mano de abajo hacia arriba.	-Solicitar verificación del sistema de ventilación y bombas. -Verificar el estado de las válvulas de los radiadores.
Aceite (Disparo)	- Ídem alarma	-Ídem alarma.
Devanados (Alarma)	-Revisar el diagrama de carga del transformador. -Palpar la cuba con la mano de abajo hacia arriba.	-Analizar el comportamiento de las cargas.

Devanados (Disparo)	- NO ENERGIZAR (NE), esperar los resultados del análisis de aceite y gases. - Si se comprueba que la actuación fue por sobrecarga, declarar disponible (DD) en caso contrario.	-Solicitar toma de muestra del aceite, para el análisis del caso. -Verificar gases en el Buchholz.
Variación súbita de presión (Disparo)	-NO ENERGIZAR (NE), hasta tener resultados del análisis del aceite. -Si se encuentra obstrucción en el sistema de respiración, corregir y declarar disponible (DD).	-Solicitar pruebas del aceite. -Examinar válvulas hacia tanque conservador y sistema de respiración. -Revisar fugas de aceite. -Revisar el relé. -Revisar gases del Buchholz
Alivio de Presión (Disparo)	NO ENERGIZAR (NE), hasta tener resultados del análisis del aceite y resultado de inspecciones.	Solicitar pruebas del aceite. -Examinar válvulas hacia tanque conservador y sistema de respiración. -Revisar fugas de aceite. -Revisar el relé. -Revisar gases del Buchholz

• PRUEBAS DE TRANSFORMADORES EN CASO DE FALLAS

Las pruebas a realizar en sitio cuando se produce la desconexión de un transformador por actuación de sus protecciones eléctricas o mecánicas son:

	ACCIÓN/PRUEBA	RESPONSABLE
1	Confirmación de actuación de protecciones. Inspección del transformador.	Coordinador de la Brigada de Inspección, Desconexión y retiro del transformador fallado.
2	Análisis de gases (En caso ha desconectado por Relé Buchholz): Evaluar la magnitud de la falla interna. Realizar inspección visual del visor del relé. Si es aire, el color es transparente, si el color es blanquecino u otro verificar si el gas es combustible. Dejar salir una pequeña cantidad de este gas (debe ser gradual, no brusco). Colocar un encendedor a una distancia prudente de la válvula, al dejar salir el gas la flama del encendedor se enciende. El olor es característico (Mal olor, como a huevo podrido).	Coordinador de la Brigada de Inspección, Desconexión y retiro del transformador fallado
3	Toma de muestra de aceite de la cuba para análisis de gases (Desconexión por Relé Buchholz o Relé diferencial).	Coordinador de la Brigada de Inspección, Desconexión y retiro del transformador

		fallado
4	Resistencia de aislamiento de devanados (En caso de actuación del Relé diferencial)	Coordinador de la Brigada de Inspección, Desconexión y retiro del transformador fallado
5	Resistencia de aislamiento de los pararrayos del transformador (En caso de actuación del Relé diferencial).	Coordinador de la Brigada de Inspección, Desconexión y retiro del transformador fallado
6	Relación de transformación (Incluir todas las posiciones del OLTC si es bajo carga)	Coordinador de la Brigada de Desmontaje y Montaje del transformador de reemplazo
7	Resistencia óhmica de todos los devanados	Coordinador de la Brigada de Desmontaje y Montaje del transformador de reemplazo
8	Factor de potencia de bujes y devanados	Coordinador de la Brigada de Desmontaje y Montaje del transformador de reemplazo
9	Inspección del OLTC (En caso ha operado el relé de flujo del OLTC).	Coordinador de la Brigada de Desmontaje y Montaje del transformador de reemplazo Empresa Especializada (ABB, AEI),
10	Medición de la corriente de excitación del transformador	

- c) Para el caso de desconexión intempestiva de otros equipos de patio
- Si en el análisis en tiempo real no se ha podido identificar claramente el Equipo fallado, se continuará con el análisis de forma local con el apoyo del Asistente/Ingeniero de la subestación y se coordinará con los jefes del DT y DGM, quienes con sus colaboradores determinarán el estado del equipo.
- d) Para el caso de desconexión intempestiva de Líneas de transmisión
- Si en el análisis en tiempo real no se ha podido identificar claramente el Equipo fallado, se procederá dependiendo del tipo de falla:
 - ✓ Para fallas monofásicas de líneas en zonas urbanas, fallas bifásicas y fallas trifásicas se declarará indisponible, por lo cual el Supervisor de Turno del CC-REP coordinará con los jefes del DT y DGM, quienes con sus colaboradores determinarán el estado del equipo, mediante inspecciones.
 - ✓ Para fallas monofásicas de líneas que no atravesase zona urbana se declarará la disponibilidad al COES para su prueba de energización respectiva. En caso que la prueba sea no exitosa se coordinará con los jefes del DT y DGM, quienes con sus colaboradores determinarán el estado del equipo, mediante inspecciones.
- e) Posteriormente, continuando con el análisis de tiempo real y antes de la normalización de cada uno de los Equipos, se identificará aquellos que estuvieron fallados, sobre los cuales se declara como indisponibles.
- f) En caso de ocurrir una perturbación sobre un Equipo en el cual se están desarrollando trabajos de mantenimiento, la declaración de disponibilidad solo se realizará una vez el CC-

REP se comunique con el Asistente/Ingeniero de la Subestación o el Supervisor de Trabajos en actividades de líneas. De forma similar se aplicará cuando se presenten perturbaciones en circuitos paralelos de aquellos que estén en mantenimiento.

- g) El personal de turno del CC-REP puede complementar sus análisis conjuntamente con los Asistentes/Ingenieros de la Subestación, el Supervisor de Trabajos en actividades de líneas y personal disponible de las áreas, aún después de la declaración de disponibilidad, particularmente durante el tiempo de maniobra. Si durante dicho tiempo encuentran nuevos argumentos o elementos que restrinjan la debida operación del Equipo, el CC-REP podrá entonces anular tal declaración de disponibilidad, indicando la imposibilidad de normalizar el Equipo. Se comunicará al COES que "debido a nuevos hallazgos en el análisis del evento, el Equipo no está disponible para el servicio" desde el momento inicial de la perturbación.
- h) Si el subsistema del Equipo fallado tiene equipos compartidos con otras empresas Integrantes del Sistema, el Supervisor de Turno del CC-REP coordinará con el COES para que coordine con éstas la declaración de indisponibilidad o disponibilidad de los Equipos.
- i) El personal del CC-REP finaliza los análisis de tiempo real aún después de la normalización de los Equipos y con la mayor información disponible del evento, tomando las acciones que identifique necesarias para preservar la seguridad y confiabilidad de la operación.
- j) El CC-REP, en cumplimiento del Procedimiento P-091 del Osinergmin, debe reportar, a través del extranet de este organismo, todas las perturbaciones a que hace referencia dicho Procedimiento y en la oportunidad que se establece.

2.3.2.2 Después de mantenimiento o actividades de proyectos

Después de finalizado el mantenimiento o las actividades de proyecto en el Equipo afectado, la declaración de disponibilidad se realizará de la siguiente manera:

- Si el subsistema al cual pertenece el Equipo afectado es operado en su totalidad por REP, la declaración de disponibilidad al COES se realizará luego de ejecutar las maniobras de desconexión de tierras y preparación de celdas o bahías para la energización, con lo cual se prevé que las maniobras antes de la energización queden involucradas en los tiempos de maniobra.
- Si el subsistema al cual pertenece el Equipo afectado es operado por diferentes empresas, la declaración de disponibilidad al COES se realizará con el reporte de confirmación de finalización de trabajos, sin realizar maniobra alguna para la desconexión de tierras o preparación de celdas o bahías, toda vez que es responsabilidad del COES coordinar las maniobras de desconexión de tierras, preparación de celdas o Bahías y energización de equipos, en subsistemas cuya operación la realizan diferentes empresas Integrantes del COES.
- En coordinación con el Supervisor de Trabajos y de acuerdo con la información contenida en el Plan de Trabajos y programa de mantenimiento aprobado por el COES, antes de declarar disponible el Equipo, se solicitará una energización en prueba para validar parámetros y verificar estado de los equipos intervenidos. Posterior a esta verificación y si los datos obtenidos son correctos, se procede a declarar la disponibilidad. Esta práctica es recomendable para todos los equipos principales, en especial cuando se realizaron actividades tales como el balanceo de bancos de compensación o mantenimientos del SVC.
- En caso que, una vez declarado disponible y energizado el Equipo, éste presente problemas, se deberá evaluar inmediatamente la pertinencia de solucionarlos y, en dado caso, se solicitará al COES autorizar la intervención nuevamente del Equipo amparado en la misma Intervención o consignación, eliminando la declaración de disponibilidad realizada previamente.
-

2.3.3 ACCIONES ANTE CONDICIONES ANORMALES DE EQUIPOS

Las Condiciones Anormales de Equipos son todas aquellas fallas de equipos que afectan de forma directa la operación, tales como: Relés, RTU, equipos de comunicaciones, Teleprotecciones, Interruptores, Seccionadores, Servicios Auxiliares, entre otros. Deberán ser reportadas por los Asistentes/Ingenieros de la Subestación o por el personal del CC-REP a los jefes del DT y DGM, quienes realizarán las gestiones necesarias para solucionar la condición anormal.

Todas las fallas o condiciones anormales de equipos deben ser reportadas en el Sistema de Información de Mantenimiento SAP mediante avisos ingresados por el Asistente/Ingeniero de la Subestación o por el personal de mantenimiento.

El SCADA tiene la herramienta de colocar un flag para identificar la calidad de información de un elemento presentada en los diferentes despliegues y de acuerdo a ella se coloca de varias formas.

Los flags de calidad pueden aparecer tanto para las medidas como para los estados.

TIPOS DE FLAGS DE CALIDAD

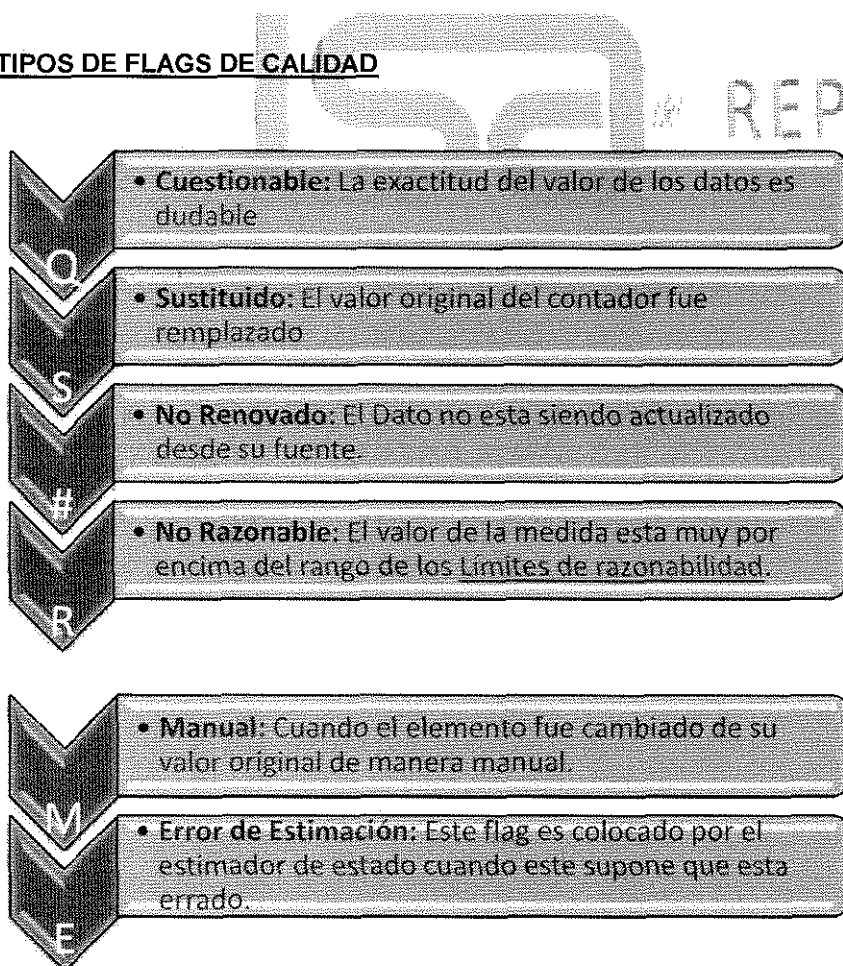


Fig. 20 – Tipos de Flags de calidad

2.3.3.1 Acciones ante condición anormal durante maniobras operativas

Al realizar maniobras operativas y cuando no sea posible operar un equipo desde nivel 3, por falla en el comando, se procederá de la siguiente forma:

Se delegará al Asistente/Ingeniero de la Subestación la ejecución de la maniobra, desde nivel 2 ó 1. En este caso, el Asistente/Ingeniero de la Subestación creará la condición anormal por falla de comando desde nivel 3 y registrará el respectivo aviso en SAP.

En el caso que la maniobra en nivel 2 o 1 no haya sido exitosa, el Asistente/Ingeniero de la Subestación informará a los jefes del DT respectivo y DGM, quienes evaluarán la condición y definirán las acciones a seguir para corregir el defecto.

2.3.3.2 Acciones ante condición anormal en supervisión de subestaciones desde el CC-REP

Cuando se presenten condiciones anormales en la supervisión de subestaciones desde el CC-REP, como pérdida o intermitencia en la supervisión, se procederá de la siguiente forma:

- El CC-REP informará al Ingeniero de Soporte SCADA y a los jefes del DT respectivo y DGM sobre la pérdida de supervisión en subestaciones, indicando las subestaciones afectadas.
- Como medida de contingencia y mientras se revisa la falla, el CC-REP comunicará al Asistente/Ingeniero de la subestación para que realice la supervisión de la subestación desde el nivel 2 ó 1.
- El Asistente/Ingeniero de la Subestación se comunicará con el CC-REP al llegar al sitio, informando el estado de los equipos de la subestación.
- El CC-REP delegará la supervisión al Asistente/Ingeniero de la Subestación y éste cambiará el modo de operación de la misma a nivel 2 ó 1, según corresponda con el tipo de subestación, hasta tanto se haya solucionado el inconveniente.
- El Asistente/Ingeniero de la Subestación informará al CC-REP cualquier novedad que se presente en la misma y coordinará con éste la ejecución de las maniobras operativas que se requieran. En todo caso, el CC-REP seguirá siendo el responsable del Reporte de Eventos, Disponibilidades y Maniobras al COES.
- Para la recuperación del servicio el Ingeniero de Soporte de SCADA en coordinación con los responsables del DT respectiva y DGM identificarán el origen de la falla.

Posteriormente, los responsables respectivos, DT o DGM, realizarán el aviso respectivo en el SAP y según el caso coordinarán las acciones correctivas sobre:

- El canal de Comunicaciones con el Proveedor de Servicio o el DT respectivo, según corresponda.
- El Equipo Terminal Remoto (RTU) o Gateway con el responsable del DT respectivo.

Para el caso de identificarse que el problema de supervisión fue en el SCADA, el Ingeniero de Soporte SCADA coordinará las acciones correctivas, y si fuera necesario coordinará con el Soporte del fabricante.

- Una vez recuperada la supervisión, el CC-REP informará al Asistente/Ingeniero de la Subestación para que cambien el modo de operación de la subestación a nivel 3.

2.3.3.3 Acciones ante condición anormal en sistemas de protección y teleprotección

Cuando se presenten alarmas de falla en los Sistemas de protección o Teleprotección se procederá de la siguiente manera:

- El CC-REP informará a los jefes del DT respectivo, LA COORDINACIÓN DE PROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN y DGM sobre la falla indicando los servicios afectados.
- El CC-REP informará al COES sobre la falla.
- El jefe de LA COORDINACIÓN DE PROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN o a quien él delegue revisará la necesidad de reajustar los sistemas de protección, coordinando con el COES los reajustes necesarios; por ejemplo, ante una falla de teleprotección el ajuste de tiempos de zona 2 en ambos extremos del circuito. Luego, de recibida la aceptación por parte del COES, coordinará con los DT el reajuste de los sistemas de protección. En caso que se

cuenta con reajustes de zona 2 automáticos para fallas de teleprotección, a través del cambio del grupo de ajustes en los relés, se informará al COES de los cambios realizados.

- Una vez solucionada la falla del sistema de protección o teleprotección, el CC-REP informará al COES solicitando autorización para normalizar los ajustes de las protecciones.

2.3.3.4 Acciones ante condición anormal en enlaces comunicación

Para la atención de condiciones anormales en el sistema de comunicación se utilizará el siguiente procedimiento:

- Cuando se detecten daños en la infraestructura que soporta la red de comunicaciones, el CC-REP reportará al jefe de DGM o al Coordinador Disponible de DGM la atención de eventos en el sistema de comunicaciones, quien a su vez hará las gestiones correspondientes ante las DT respectivas o los proveedores de la red de comunicaciones para determinar la falla.
- El jefe de DGM o el Coordinador Disponible de DGM será encargado de coordinar con los jefes de DT respectivos, las labores de revisión o mantenimiento del sistema de comunicaciones (onda portadora, cable de fibra óptica, microondas, proveedores externos, etc.) para la atención del evento y de solicitar en caso de proveedores externos los permisos de ingreso correspondiente a las subestaciones de REP.
- Una vez solucionada la falla del sistema de comunicaciones, el jefe de DGM o el Coordinador Disponible de DGM informará al CC-REP.

2.4 INFORME DIARIO DE OPERACIÓN

El CC-REP debe elaborar el Informe Diario de Operación (O-F-21) del Sistema, el cual contiene información general del SEIN e información específica de las instalaciones de REP y clientes. Debe contener lo siguiente:

- Cumplimiento del Programa de Intervenciones de REP y de sus Clientes.
- Niveles de carga en las líneas y transformadores.
- Información de los eventos más importantes de REP y de sus Clientes.
- Información importante del SEIN obtenida a través del Coordinador del Sistema.

El Supervisor del Centro de Control grabará el Informe Diario de Operación, antes de las 07:00 horas del día siguiente, para su acceso del personal de REP en la siguiente dirección del ya-net: \\ya-net\areas\gop\dotr\EJECUCION\01_INFORMES DIARIOS\01_REP.

2.5 CAMBIOS DE TURNO EN CC-REP Y SUBESTACIONES

Los cambios de turno tanto en el Centro de Control así como en las subestaciones deben garantizar la transferencia completa y adecuada de la información para quienes reciben el turno.

2.5.1 CAMBIO DE TURNO EN EL CC-REP

Los turnos de operación en el CC-REP están conformados por tres puestos de trabajo, distribuidos en la sala de control tal como se observa en la figura.

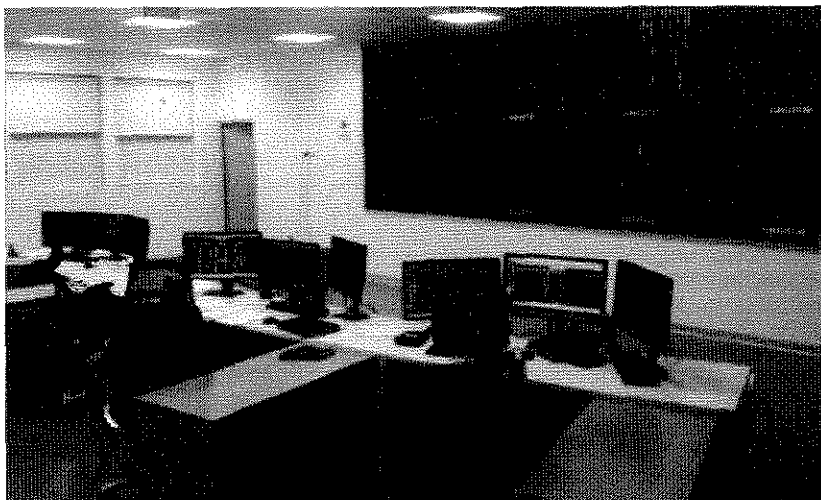


Fig. 21A – Distribución de Puestos de Trabajo en el CC-REP

El Puesto o consola 2 será ocupado por el Supervisor de Turno designado en el rol mensual de turnos.

Dentro de las prácticas para un adecuado trabajo en turno se debe cumplir con:

- La aplicación de los procedimientos.
- Comunicaciones claras y concretas (Protocolo de comunicaciones).
- Comunicación CC-REP-Subestación y CC-REP/CC-REP con emisión y verificación de acciones encomendadas y verificación cruzada.
- Planeación de las maniobras y evaluación de las mismas posterior a su ejecución.
- Adecuada respuesta ante anomalías de equipos.
- Seguimiento y registro adecuado de sucesos operativos.
- Adecuado intercambio de información durante los cambios de turno.

En este contexto, el procedimiento dado a continuación identifica la metodología a utilizar para los Cambios de Turno en el CC-REP.

- **PROCEDIMIENTO DE CAMBIO DE TURNO EN CC-REP**

Durante el cambio de turno se tendrán en cuenta los siguientes aspectos generales.

- A. Preparar la entrega de turno con antelación al cambio.
- B. Proporcionar información a las personas que entran al turno teniendo en cuenta el tiempo durante el cual estuvieron ausentes de los mismos.
- C. La persona del turno de salida que ocupa el puesto de trabajo 2, será el encargado de coordinar la entrega de información a los integrantes del turno de entrada, sobre los mantenimientos (permisos de trabajo), perturbaciones y sucesos relevantes que han ocurrido durante su descanso.
- D. Durante la entrega de turno, el personal del turno de salida que ocupa los puestos de trabajo 1 y 3, serán los encargados de la supervisión del sistema a través del sistema SCADA, de atender los mantenimientos que inicien o finalicen y de ejecutar las maniobras que solicite el COES o que se generen dentro de los mantenimientos, realizando entre ellos dos, el respectivo chequeo cruzado.
- E. Siendo el sistema SCADA la principal herramienta para la operación, durante el cambio de turno es necesario verificar las alarmas pendientes, elementos removidos, controles inhibidos, subestaciones supervisadas, etc.
- F. En caso de presentarse una ocurrencia forzada durante el cambio de turno, este se suspenderá de forma temporal, mientras la persona del turno de Salida que ocupa el puesto de trabajo 2, realiza el respectivo análisis preliminar de la perturbación. Una vez se tenga clara la perturbación y se hayan tomado acciones sobre la declaración de disponibilidad, se reanudará la entrega del turno.

- **ASPECTOS OPERATIVOS**

En la entrega de turno se revisarán los siguientes aspectos operativos de interés, ocurridos en el turno o turnos anteriores que no sean de conocimiento de las personas del turno que entran:

- **Ocurrencias Forzadas.** Perturbaciones ocurridas en el turno o turnos anteriores.
- **Ocurrencias de Mantenimiento.** Desconexiones por mantenimiento, trabajos con tensión, mantenimientos pendientes con riesgos de disparo, deshabilitación de recierres, trabajos con permiso interno y mantenimientos solicitados por terceros.
- **Ocurrencias Operativas.** Aperturas de líneas para control de tensión, reconfiguraciones especiales
- **Elementos Indisponibles.** Resumen de equipos o elementos indisponibles a la fecha, con sus respectivas causas, pérdidas de comunicación.
- **Sobrecarga en Transformadores.** Horario de sobrecargas y medidas de acción tomadas.
- **Sucesos Importantes.** Todos aquellos aspectos de importancia para la operación.
- **Pendientes.** Confirmación de mantenimientos pendientes de aprobación COES, entrega de información a Osinergmin, regularización de permisos por trabajos de emergencia.

• VERIFICACIONES EN EL SISTEMA SCADA

Durante el cambio de turno es necesario realizar las siguientes verificaciones en los diferentes aplicativos del sistema SCADA:

- **Alarmas Pendientes.** Listado que presenta las señales SOE que se encuentran activas en el Sistema SCADA.
- **Elementos Removidos.** Listado que presenta los elementos del sistema que se encuentran removidos de operación y que no presentarán ningún tipo de señalización ni alarma en el sistema SCADA.
- **Controles Inhibidos.** Listado de elementos del sistema que se encuentran inhibidos para el control, el cual provee una advertencia para el usuario indicando que existe alguna restricción u operación de cuidado en el elemento a operar.
- **Permisos Trabajo.** Listado de elementos del sistema que se encuentran en mantenimiento. Esta marca inhibe totalmente el control del elemento, sirviendo como condena virtual para los equipos en mantenimiento.
- **Supervisión de Subestación.** Revisión de RTU y sistema de control de subestaciones identificando las subestaciones sobre las cuales no se cuente con supervisión y las causas respectivas.

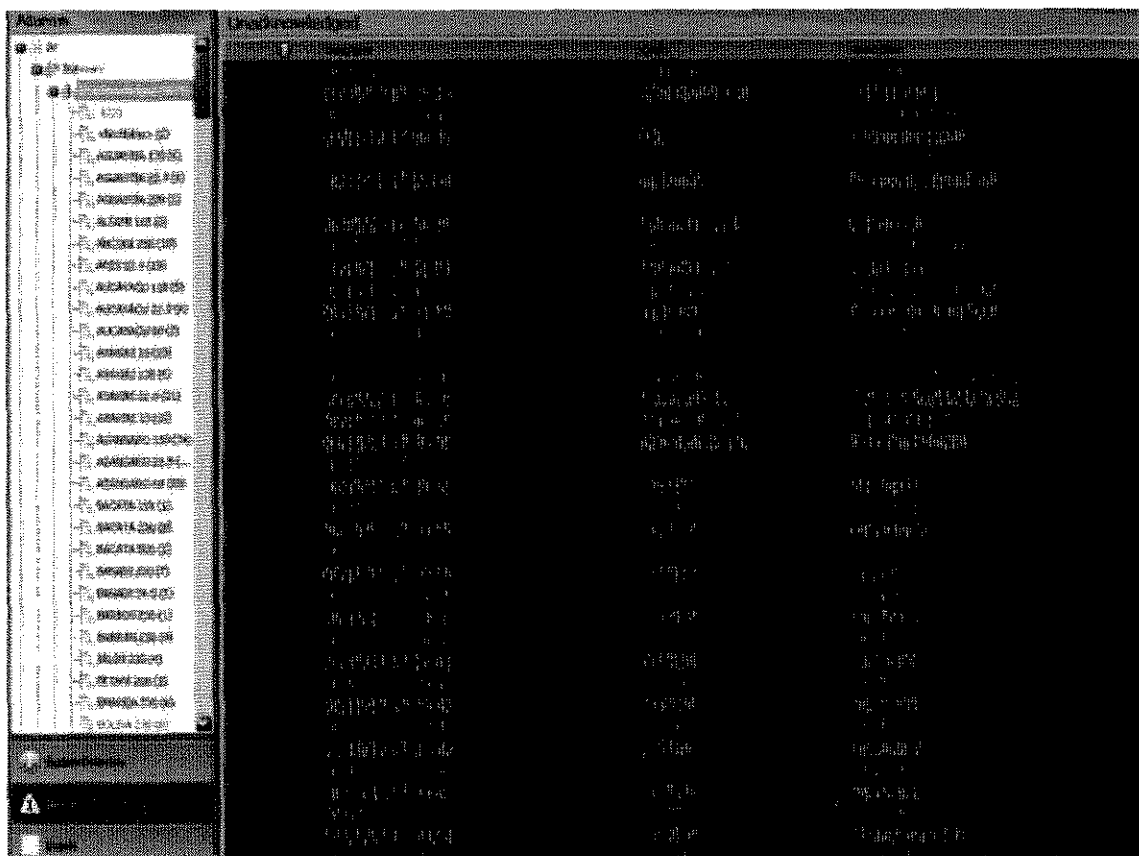
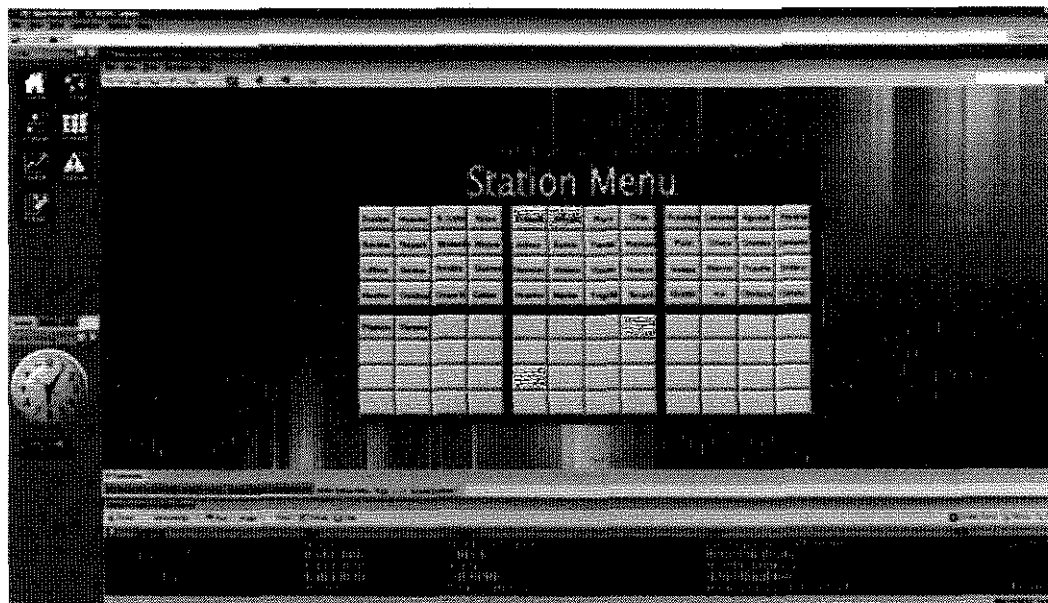


Fig. 21 B – Verificación de alarmas*Fig. 21 C– Supervisión de Subestaciones*

2.5.2 DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EN EL SISTEMA SCADA

El Sistema SCADA utilizado por el CC-REP posee una serie de tags o etiquetas que se aplican a los equipos y equipos en mantenimiento o con problemas de señalización. Los objetivos de estos tags son:

- Facilitar la supervisión del sistema de potencia, al permitir bloquear señalización innecesaria originada en problemas de señalización o pruebas de mantenimiento, lo cual puede afectar la oportunidad en la detección de eventos o condiciones anormales por el exceso de información que se presenta.
- Brindar seguridad a la operación y el mantenimiento, al permitir bloquear de forma virtual los comandos remotos sobre equipos indisponibles o en mantenimiento.

Los tags con los que cuenta el sistema SCADA se dividen en tres tipos: Informativos, Seguridad y Sistema.

TAGS INFORMATIVOS

- NOTAS DE OPERACIÓN (F): Son notas o comentarios que no afectan la operación del dispositivo.
- PUNTO DE BLOQUEO (P): Es un tag automático generado por el sistema para indicar que el elemento seleccionado está siendo utilizado por otro operador.

TAGS DE SEGURIDAD

- INHIBIR CIERRE (+): Bloquea el control de cierre de cualquier dispositivo.
- INHIBIR APERTURA (-): Bloquea el control de apertura de cualquier dispositivo.

- **CONTROL INHIBIDO (C)**: Inhibe todo tipo de control desde el nivel 3 sobre un equipo de patio de llaves.

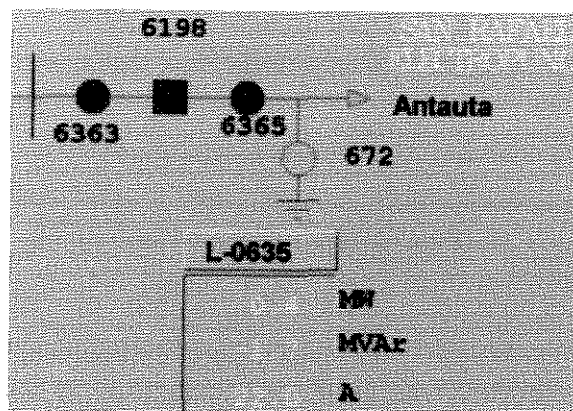


Fig. 22 A – Sistema SCADA – Control Inhibido

- **REMOVIDO OPERACIÓN (R)**: Bloquea toda señalización (alarmas, medidas, posición y almacenamiento en la base de datos), que llega de un equipo o celda y permite que las medidas y la posición sean actualizadas de forma manual. Actualmente esta etiqueta se usa en los equipos en los que hay pérdida de supervisión, para poder actualizar de forma manual los estados.

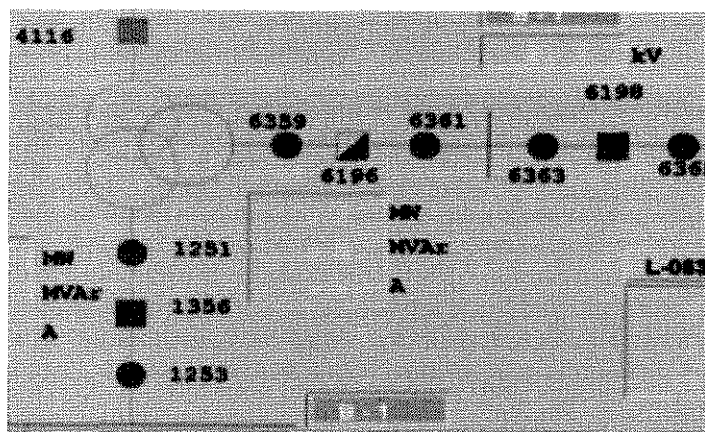


Fig. 22 B – Sistema SCADA – Equipos Removidos de Operación

El retiro de estas etiquetas se realizará una vez finalizados los trabajos de mantenimiento y antes de iniciar las maniobras de normalización. Durante la ejecución de los trabajos, estas etiquetas podrán ser retiradas de forma provisional para realizar comandos remotos de prueba o para registrar SOE, a solicitud del Supervisor de Trabajos.

TAGS DEL SISTEMA

- **ALARMA INHIBIDA (I)**: Inhibe las alarmas para que no sean presentadas en los listados e inhibe los estados en los listados y unifilares.
- **SCAN ALTERNO (@)**: Es un tag que genera automáticamente el sistema para indicar cuando un elemento pierde automáticamente la comunicación por su fuente original (canal de comunicación, RTU, ICCP, etc) y comienza a recibir información por otra fuente alterna.

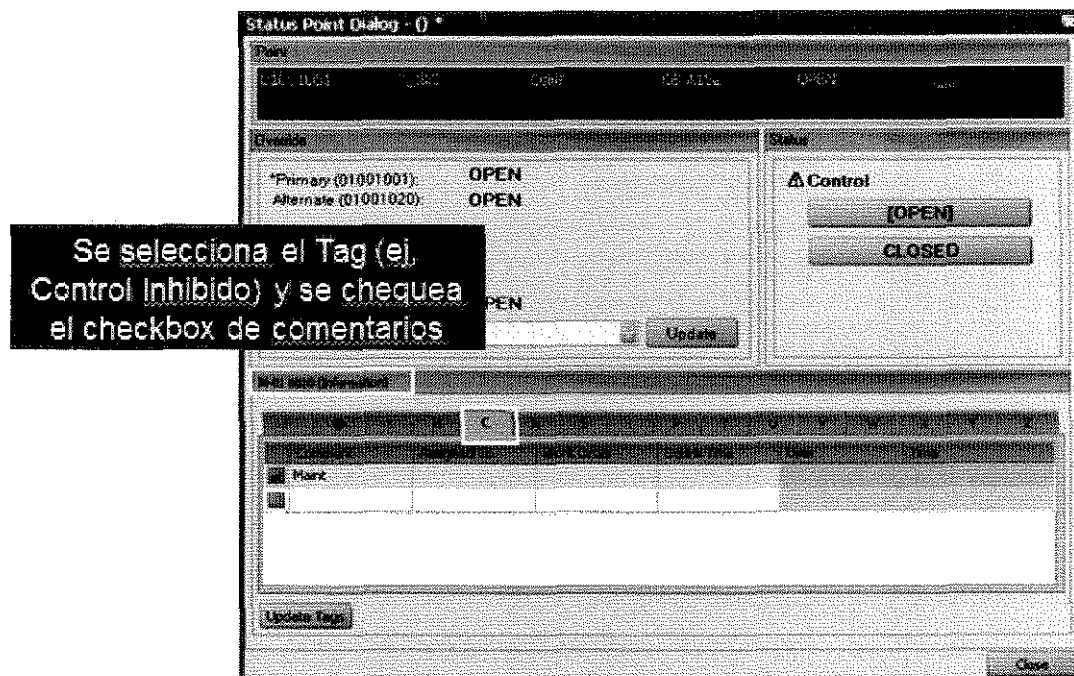


Fig.22 C Tags

PRIORIDAD DE TAGS

De menor a mayor prioridad estos aparecerán así:

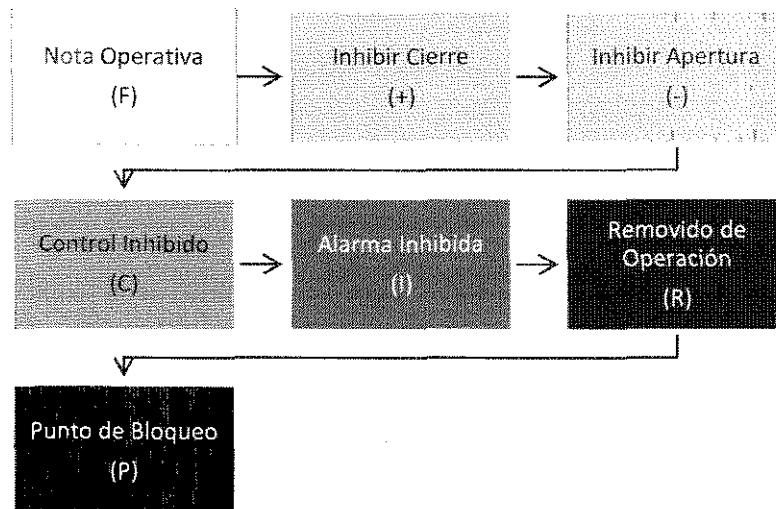


Fig.22 D- Prioridad de Tags

2.5.3 INFORMACIÓN PARA CAMBIO DE TURNO

Para facilitar las actividades de cambio de turno se cuenta con el Formato Cambio de Turno, el cual sirve como lista de chequeo de los aspectos a verificar durante la entrega de turno.

	FECHA			Gerencia de Operación del Sistema		
	Domingo					
	24 de febrero de 2011			CAMBIO DE TURNO		
TEMAS	1	2	3	Notas T-1	Notas T-2	Notas T-3
Ocurrencias Forzadas						
Perturbaciones ocurridas						
Información pendiente de recopilar						
Ocurrencias Mantenimiento						
Mantenimientos						
Riesgo de disparo						
Trabajos en Caliente (TcT)						
Informe a OSINERGMIN						
Manttos otras empresas						
Intervenciones por iniciar						
Operativos						
Estado Equipos Compensación						
Estado y alarmas SVC						
Maniobras Operativas Especiales						
Alarmas pendientes						
Equipos Indisponibles						
Equipos Indisponibles y causas						
Eventos de Demanda						
Ocurrencias que causaron ENS (Rechazo de carga, fallas...)						
Otros Sucesos						
Supervisión de Subestaciones						
Sobrecarga de transformadores						
Estado de teleprotecciones						
Servicios auxiliares						
Otras Condiciones anormales						
Otros Sucesos						
Programación Semanal y Diaria						

Fig. 23 A – Detalle Información Para Cambio de Turno en el CC.REP

2.5.4 CAMBIO DE TURNO EN LAS SUBESTACIONES ATENDIDAS

Contar con la información de personal en turno y los principales elementos para el cambio del mismo es fundamental para la seguridad en el proceso de operación. Por tal motivo se deberá cumplir:

Los Departamento de Transmisión deberán informar y mantener actualizado al CC-REP en todo momento, los nombres de las personas disponibles como Asistente o Ingeniero de la Subestación para todas y cada una de ellas.

Durante el cambio de turno en subestaciones los Asistente o Ingeniero s de la Subestación que intercambian turno deberán realizar en conjunto, las siguientes actividades:

- A. Verificar en mímico, SAS y paneles de anunciadores las alarmas presentes. Si existen alarmas presentes, tener identificada la causa

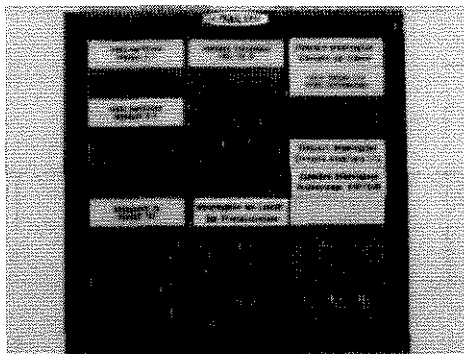


Fig. 23 B.- Panel de Alarmas

- B. Verificar en el informe diario de operación y en el cuaderno de acontecimientos o registro de eventos los eventos, mantenimientos y sucesos relacionados con la subestación y comentarlos.
- C. Verificar que las condiciones anormales detectadas en la subestación se encuentren reportadas en bitácora de la subestación.
- D. Identificar en el Programa Diario de Intervenciones los trabajos de mantenimiento programados por REP y sus clientes que afecten los equipos de la Subestación.
- E. Realizar una inspección visual a los equipos de patio, servicios auxiliares, sala de control, sala de comunicaciones y relés, verificando que no se tengan condiciones anormales no detectadas.
- F. Realizar inspección visual a los predios de la subestación, verificando el estado del cerco perimétrico, canales de evacuación, pozas colectoras y trampas de grasas. Así como otros equipos complementarios (aire acondicionado, sistemas contra incendio, plantas de tratamiento, entre otros).
- G. Realizar inventario a los elementos de condena, verificando que estos se encuentren completos y ubicados en la estación de condena o en uso durante los mantenimientos en ejecución.
- H. Identificar los elementos retirados del almacén estado del disponible de dinero para la subestación de la caja menor del DT (donde aplique), pendientes del mantenimiento locativo y avance de actividades realizadas con personal contratista.
- I. En situaciones especiales donde no se pueda hacer entrega de turno de manera personal se podrá realizar vía telefónica siguiendo este mismo procedimiento y corroborando en sitio.
- J. Informar al CC-REP sobre el cambio de turno en la subestación, indicando la persona que asume como Asistente o Ingeniero de la Subestación.
- K. Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de comunicación

2.6 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN OPERATIVA

En esta sección se establece el procedimiento a seguir durante el desarrollo de las comunicaciones telefónicas operativas entre el CC-REP de REP y todos los demás agentes involucrados en los procesos de operar equipos de subestaciones y supervisar el funcionamiento de la red. La comunicación entre el CC-REP y los diferentes agentes, internos o externos, involucrados en la operación y mantenimiento son de vital importancia para la seguridad de las personas, los equipos y el sistema.

Los interlocutores que intervienen en las comunicaciones operativas con el CC-REP son:

- Asistente o Ingeniero s de la Subestación.
- Personal del Centro de Control de REP
- Personal del Coordinador Nacional COES
- Personal de empresas contratistas encargadas del mantenimiento y operación en subestaciones propiedad de REP y de Clientes.
- Supervisor de Trabajos.
- Coordinadores de Mantenimiento

Se entiende como una comunicación telefónica operativa:

- Toda comunicación relacionada con la instrucción de ejecución o análisis de maniobras.
- Toda comunicación en trabajos de mantenimiento relacionada con el permiso de trabajo, reporte de novedades, cambios, finalización, actividades realizadas, pendientes y condiciones anormales.
- Toda comunicación que implique toma de decisiones o acciones en relación con la Operación en tiempo real, principalmente en el análisis de perturbaciones.
- Toda comunicación entre el CC-REP y el CC-COES.

El objetivo de una buena comunicación operativa es la adecuada transmisión y recepción del mensaje operativo para la ejecución correcta de las maniobras, la adecuada coordinación de actividades de mantenimiento y el correcto entendimiento de mensajes, mediante la interpretación precisa de las Instrucciones o Guías de mantenimiento operativas e información intercambiada entre el CC-REP y los diferentes interlocutores.

El protocolo de comunicación operativa debe ser conocido entendido y aplicado por el Personal de REP o Contratista que hace parte de los procesos mencionados.

En los ejemplos contenidos se hace mención a CC-COES, indicando la comunicación esperada de parte de ellos, dentro del cumplimiento de su propio Protocolo de Comunicaciones.

2.6.1 ASPECTOS GENERALES

- Siempre que se **establece** una comunicación operativa los interlocutores que participan deberán identificarse al inicio de la misma con su nombre, apellido⁴ y la empresa o el área en que laboran. Cuando se realiza con personal de otra empresa necesariamente se deberá identificar el nombre de ésta.
- Una vez la comunicación sea establecida, el mensaje operativo podrá ser transmitido.
- Toda instrucción e información operativa será **repetida** por el interlocutor que la recibe (Función Eco), con el objetivo de constatar que ésta se ha entendido correctamente, y **confirmada** por el interlocutor que la imparte con la expresión "**Correcto**".
- El emisor de la instrucción debe escuchar cuidadosamente la repetición del mensaje para constatar que el receptor entendió el mismo. Si el receptor repite incorrectamente el mensaje, el emisor deberá inmediatamente corregirlo diciendo "**Equivocado**" y repitiendo nuevamente el mensaje hasta que sea entendido correctamente. Una confirmación de "**Correcto**", en el caso de una repetición incorrecta del mensaje, será entendida como un incumplimiento al Protocolo de Comunicación.
- En el caso que el emisor del mensaje se equivoque al dar la instrucción, el receptor indicará que está **Equivocado** y le informará cual debe ser la acción correcta.
- Toda instrucción e información operativa será impartida o recibida por los teléfonos de líneas operativas que permiten la grabación de la comunicación. El personal del CC-REP no establecerá comunicaciones operativas por teléfonos o líneas diferentes a estas.
- Se debe evitar utilizar lenguaje no operativo, que pueda llevar a confusiones y malas interpretaciones. Si existe duda sobre las Instrucciones o Guías de mantenimiento o información recibida, se debe solicitar repetirlas nuevamente hasta tener plena claridad de las mismas. Se prohíbe el empleo de palabras obscenas, sobrenombres, apodos, bromas, conferencias de índole privado, juicios de valor sobre el desempeño de las personas, infidencias y rumores.

⁴ Bastará con indicar uno de los Nombres y el Primer Apellido. En adelante en el documento, cuando se haga referencia al Nombre se deberá entender como el compuesto por Nombre y Apellido en el contexto indicado. Una vez iniciada la comunicación, bastará con referirse al interlocutor sólo por su nombre, cuando así se requiera.

- El formato de hora utilizado en las comunicaciones operativas será el formato de 24 horas, es decir 00:00 horas a 23:59 horas. En ningún caso se utilizará AM o PM.
- En los casos que no se disponga de un medio de comunicación adecuado que permita una clara interacción entre las partes involucradas, por ejemplo por deficiencias en el canal de comunicaciones (ruido), se suspenderá la comunicación y las acciones a ejecutar hasta que se logre establecer comunicación por un medio alterno, que permita una clara confirmación de la instrucción.
- Para todos los casos que se describirán a partir del numeral siguiente, se debe considerar que la **información indicada entre corchetes [] es de obligatorio cumplimiento**. La falta de alguno de ellos se entenderá como un incumplimiento al Protocolo de Comunicación.

2.6.2 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN EJECUCIÓN DE MANIOBRAS

- Las instrucciones de Maniobra Operativa de acuerdo a su clasificación, deberán contener los siguientes parámetros:
 - El nombre de la subestación donde se ejecutará la maniobra.
 - El tipo de maniobra a realizar: abrir, cerrar, subir TAP, bajar TAP.
 - El equipo y elemento a operar, indicando nombre y nomenclatura operativa.
 - La hora (hora y minutos) de la instrucción de la maniobra⁵.

Como ejemplos de [instrucciones] de maniobras tenemos:

- En la subestación [San Juan] voy a [cerrar seccionador SA-2767 de la línea L-2010]
 - Le confirmo que el Reactor R-5 fue desconectado a las 10:00 horas
 - En la subestación Guadalupe 220 kV, mover TAP de posición 7 a posición 9, en los Transformadores T13-261 y T17-261.
- Cuando en una misma comunicación operativa se requieran ejecutar varias maniobras secuenciales en una misma subestación, por ejemplo en un cambio de barras o el despeje y aterrizaje de una celda, el nombre de la subestación se especificarán únicamente al inicio del conjunto de maniobras, debido a que con el tipo de maniobra, el elemento y el equipo a operar es suficiente para identificar plenamente la instrucción.

2.6.2.1 CASO 1 – CC-REP RECIBE INSTRUCCIÓN DE MANIOBRA DE PARTE DEL CC-COES

- CC-COES origina la llamada al CC-REP para solicitar una maniobra:
 - **CC-REP:** [Centro de Control REP o CC-REP], Buenos días, [Nombre CC-REP]⁶ le saluda.
 - **CC-COES:** Buenos días [Nombre CC-REP], habla [Nombre CC-COES] de [COES]. Lo llamaba para [Instrucción] en la subestación [Nombre de la Subestación].
 - **CC-REP:** Me solicita [Instrucción] en la subestación [Nombre Subestación].
 - **CC-COES:** [Correcto] ó [Equivocado]⁷.
- Una vez ejecutada la maniobra se procede a confirmarla:
 - **CC-REP:** Le confirmo que a las [Hora] se [Instrucción] en la subestación [Nombre Subestación].
 - **CC-COES:** Me confirma que a las [Hora] se [Instrucción] en la subestación [Nombre Subestación].

⁵ Para todos los efectos de este documento, la hora oficial, será la establecida por el CC-COES.

⁶ Dentro de los ejemplos utilizados como demostración del protocolo, por comodidad se utiliza la expresión "Buenos días", entendiéndose que esta puede variar de acuerdo con la hora del día o preferencia en el saludo que tengan los interlocutores.

⁷ En la reconfirmación no se repite la instrucción, solo se confirma como "Correcto" ó "Equivocado" lo entendido.

- **CC-REP:** [*Correcto*] ó [*Equivocado*].

2.6.2.2 CASO 2 – CC-REP EJECUTA UNA MANIOBRA ESTANDO EN COMUNICACIÓN CON LA SUBESTACIÓN

Cuando se requiera ejecutar una maniobra desde el CC-REP estando en comunicación con el Asistente o Ingeniero de la Subestación (por ejemplo durante las maniobras de inicio o fin de trabajos de mantenimiento), se utilizará el siguiente procedimiento.

- CC-REP origina la llamada para coordinar la maniobra:
 - **Subestación:** Subestación [*Nombre Subestación*], buenos días, [*Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación*] le saluda.
 - ⊕ **CC-REP:** Buenos días [*Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación*], habla [*Nombre CC-REP*] del [Centro de control de REP ó CC-REP]. Le comunico que vamos a [*Instrucción*].
 - **Subestación:** Me comunica que van a [*Instrucción*]
 - **CC-REP:** [*Correcto*] ó [*Equivocado*].

En este momento CC-REP procede a ejecutar la maniobra desde Nivel 3, de acuerdo con el procedimiento establecido para este fin.

- **Subestación:** Confirмо que [*Instrucción*].
- **CC-REP:** [*Correcto*] ó [*Equivocado*].

2.6.2.3 CASO 3 – CC-REP SOLICITA LA EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA DESDE LA SUBESTACIÓN

Cuando se requiera ejecutar una maniobra desde la subestación, el CC-REP se comunicará con el Asistente o Ingeniero de la Subestación de acuerdo con el siguiente procedimiento.

- CC-REP origina la llamada para solicitar la maniobra:
 - **Subestación:** Subestación [*Nombre Subestación*], buenos días, habla [*Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación*] le saluda
 - **CC-REP:** Buenos días [*Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación*], habla [*Nombre CC-REP*] del [Centro de control de REP ó CC-REP]. Vamos a realizar una maniobra en el [*Elemento*] desde la [*Sala de Control, Caseta, Patio*], por favor se desplaza y nos llama.
 - **Subestación:** [*Correcto*] ó [*Equivocado*]. Me desplazo a [*Sala de Control, Caseta, Patio*] y los llamo.
 - **CC-REP:** [*Correcto*] ó [*Equivocado*].
- El Asistente o Ingeniero de la Subestación procede a desplazarse al sitio desde donde realizará la maniobra (Interfaz Hombre-Máquina - IHM, Panel Mímico, Gabinete de Control del Equipo en Patio). Una vez ubicado se comunica con el CC-REP:
 - **CC-REP:** [Centro de Control REP ó CC-REP], buenos días, [*Nombre CC-REP*] le saluda
 - **Subestación:** Buenos días [*Nombre CC-REP*], habla [*Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación*] de la Subestación [*Subestación*]. Me encuentro en la [*Sala de Control, Caseta, Patio*] listo para recibir instrucción.
 - ⊕ **CC-REP:** Desde la [*Sala de Control, Caseta, Patio*] proceda a cambiar a modo LOCAL la [*Subestación, código de celda, elemento*]
 - **Subestación:** Me solicita cambiar a modo LOCAL la [*Subestación, código de celda, elemento*].
 - **CC-REP:** [*Correcto*] ó [*Equivocado*].

- CC-REP solicita la maniobra a la S/E:
 - **CC-REP:** Proceda a [Instrucción]
 - **Subestación:** Voy a [Instrucción]
 - **CC-REP:** [Correcto] ó [Equivocado],
- Luego de ejecutada la maniobra, el Asistente o Ingeniero de la Subestación reporta el fin de maniobra al CC-REP.
 - **Subestación:** Confirмо que se [Instrucción]
 - **CC-REP:** Me confirma que se [Instrucción]
 - **Subestación:** [Correcto] ó [Equivocado].
- **NOTA:** El Asistente o Ingeniero de la Subestación procede a ejecutar la maniobra. Dependiendo de la complejidad de la maniobra, es posible que se tenga que interrumpir la comunicación para realizarla (por ejemplo para maniobrar Cuchillas de Puesta a Tierra). En lo posible se debe tratar que las maniobras sean realizadas en comunicación permanente con el personal del CC-REP.

2.6.3 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ANTE LA OCURRENCIA DE EVENTOS

La identificación y reporte de las ocurrencias forzadas se realiza según lo establecido en el numeral ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. La comunicación entre el CC-REP y CC-OES se dará en los siguientes términos:

- **CC-COES:** [COES], buenos días, [Nombre CC-COES] le saluda
- **CC-REP:** Buenos días [Nombre CC-COES], habla [Nombre CC-REP] del [Centro de Control de REP ó CC-REP].
Le informo que a las [Hora] [Descripción del evento]
- **CC-COES:** Me reporta que a las [Hora] [Descripción del evento]
- **CC-REP:** [Correcto] ó [Equivocado].

En caso que el evento sea detectado en la subestación, el informe al CC-REP por parte del Asistente o Ingeniero de la Subestación se realizará en los mismos términos.

- Una vez se verifiquen las condiciones en que quedaron los elementos afectados, el CC-REP podrá realizar la declaración de disponibilidad de los mismos, de acuerdo con el procedimiento descrito en el numeral 2.3.2 de este documento.
 - **CC-COES:** [COES], Buenos días, le saluda [Nombre CC-COES]
 - **CC-REP:** Buenos días [Nombre CC-COES], habla [Nombre CC-REP] del [Centro de Control de REP ó CC-REP].
A las [Hora], le declaro disponible [Elementos Afectados]
 - **CC-COES:** A las [Hora] me declara disponibilidad de [Elementos Afectados]
 - **CC-REP:** [Correcto] ó [Equivocado].
- El reporte del evento y la declaración de disponibilidad se podrán realizar en una misma llamada.
- Las maniobras operativas para la normalización de los elementos se coordinarán posteriormente entre CC-REP y CC-COES, de acuerdo con el Protocolo de Comunicación para maniobras operativas descrito en el numeral ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

2.6.4 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN EN TRABAJOS DE MANTENIMIENTO

2.6.4.1 AL INICIO DE LOS TRABAJOS

- Cuando el Asistente o Ingeniero de la Subestación origina la llamada al CC-REP de conformidad con el Numeral **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
 - **CC-REP:** [Centro de Control REP ó CC-REP], Buenos días, [Nombre CC-REP] le saluda.
 - **Subestación:** Buenos días [Nombre CC-REP], habla [Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación] de la subestación [Nombre Subestación].
Le solicito la indisponibilidad de [Elementos Afectados] para realizar [trabajos a ejecutar].
CC-REP: Me solicita la indisponibilidad de [Elementos Afectados] para realizar [trabajos a ejecutar].
 - **Subestación:** [Correcto] ó [Equivocado].
- El CC-REP solicita autorización al CCO-COES para la ejecución de maniobras e indisponibilidad de los Equipos Afectados.
 - **CC-COES:** [COES], Buenos días, [Nombre CC-COES] le saluda.
CC-REP: Buenos días [Nombre CC-COES], habla [Nombre CC-REP] del [CC-REP]. A las [Hora] tenemos programado la indisponibilidad del [Elementos Afectados] de la subestación [Subestación] para [trabajos a ejecutar].
 - **CC-COES:** Correcto, le autorizo indisponer [Elementos Afectados] de la subestación [Nombre Subestación].
 - **CC-REP:** [Correcto] ó [Equivocado].
- CC-REP autoriza la iniciación de los trabajos de mantenimiento.
 - **CC-REP:** Le confirmo la indisponibilidad de [Elementos Afectados] proceda a coordinar con el Supervisor de trabajos.
 - **Subestación:** [Correcto] ó [Equivocado].
- Cuando se presenten divergencias en la información entre los interlocutores se debe proceder de conformidad con el numeral 3.3.10
- Si los trabajos de mantenimiento contemplan la realización de maniobras, se utilizará el Protocolo de Comunicación en Ejecución de Maniobras, descrito en el numeral 2.6.2
- El CC-REP solicita autorización al CCO-COES para realizar los trabajos que puedan afectar al Sistema de Transmisión incluyendo la coordinación de maniobras si las hubiere y los trabajos en TcT.
- El Asistente o Ingeniero de la Subestación comunica al CC-REP el permiso de trabajo.

CC-REP: [Centro de Control REP ó CC-REP], Buenos días, habla [Nombre CC-REP].

Subestación: Buenos días [Nombre CC-REP], habla [Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación] de la subestación [Nombre Subestación].

Solicito transmitir un permiso de trabajo en [Elementos Afectados] para [Trabajos a ejecutar]

CC-REP/Subestación: [Descripción y toma del permiso]

CC-REP: A las [Hora] se otorgó el permiso [No. De permiso] para trabajar en [Equipos Afectados].

Subestación: [Correcto] ó [Equivocado].

2.6.4.2 AL FINALIZAR LOS TRABAJOS

- Al finalizar trabajos el Asistente o Ingeniero de la Subestación declara disponible el equipo al CC-REP e informará sobre los pendientes o restricciones y condición operativa en que quedarán los equipos, de conformidad con el numeral 3.3.13.
 - **CC-REP:** [Centro de Control REP], Buenos días, habla [Nombre CC-REP].
 - **Subestación:** Buenos días [Nombre CC-REP], habla [Nombre Asistente o Ingeniero de la Subestación] de la subestación [Nombre Subestación].
Comunico que a las [Hora] se cerró el permiso [No. de permiso] en [Elementos Afectados]
 - **CC-REP:** Me informa que a las [Hora] se cerró el permiso [No. De permiso] de los trabajos en [Equipos Afectados].
 - **Subestación:** [Correcto] ó [Equivocado].
Le confirmo [Área Libre]⁸ y que [Elementos Afectados] se encuentran [Disponibles]⁹ o con las siguientes restricciones (si aplica).
 - **CC-REP:** Me confirma [Área Libre] y los [Elementos Afectados] se encuentran [Disponibles] o con las siguientes restricciones (si aplica).
 - **S/E:** [Correcto] ó [Equivocado].
- Si se requiere realizar declaración de disponibilidad al CC-COES, se procederá como se indica a continuación:
 - **CC-COES:** [COES], Buenos días, habla [Nombre CC-COES]
 - **CC-REP:** Buenos días [Nombre CC-COES], habla [Nombre CC-REP] del [Centro de Control de REP ó CC-REP]. Siendo las [Hora], le informo que han [Finalizado Total o Parcialmente] los Trabajos sobre [Elementos Afectados] los cuales se encuentran [Disponibles] o con las siguientes restricciones (si aplica).
 - **CC-COES:** Siendo las [Hora] me informa que han [Finalizado Total o Parcialmente] Trabajos sobre [Elementos Afectados] que se encuentran [Disponibles] o con las siguientes restricciones (si aplica).
 - **CC-REP:** [Correcto] ó [Equivocado].
- Si los trabajos de mantenimiento contemplan la realización de maniobras, se utilizará el Protocolo de Comunicación en Ejecución de Maniobras, descrito en el numeral 2.6.2.

2.6.5 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN PARA CASOS DE EMERGENCIA

En caso de presentarse una situación de emergencia en alguna de las instalaciones, el Asistente o Ingeniero de la Subestación u otra persona responsable de actividades en el sitio se comunicará con CC-REP informando:

S/E: Declaro [Incidente Grave] en [Subestación o Línea]

Para estos casos de emergencia el CC-REP suspenderá toda acción que se esté realizando sobre los equipos afectados e informará al CC-COES, al Coordinador del CC-REP y a los Ingenieros de guardia de los DT respectivos. El personal del CC-REP esperará la autorización del Ingeniero de guardia del DT para reanudar acciones sobre los equipos involucrados.

El personal en sitio podrá tomar medidas de emergencia sin coordinar con el CC-REP, en los casos que estén comprometidos la vida de las personas o los equipos.

⁸ Área Libre: Área de Trabajos libre de personal, herramientas, maquinaria, tierras temporarias y cualquier objeto extraño y elementos en condiciones aptas para la energización.

⁹ Energización en Pruebas: Hace referencia a los Elementos, que estando indisponibles, es necesario energizar en pruebas dentro de los trabajos de mantenimiento, por ejemplo para realizar alguna medición.

2.6.6 CASOS ESPECIALES DE COMUNICACIÓN OPERATIVA

Toda comunicación de CC-REP con otras áreas de la empresa o de otros agentes **que tenga el carácter de Comunicación Telefónica Operativa** debe seguir lo establecido en este capítulo. En este caso, el CC-REP hará preguntas al interlocutor para aclarar los datos fundamentales a transmitir y lograr así una comunicación efectiva, cumpliendo los requisitos del protocolo, tales como Fecha, Hora, Empresa, Interlocutor, Subestación, Elemento, Nomenclatura Operativa del Equipo, Instrucción Operativa y confirmación de la misma (función Eco).

2.7 PERSONAL DISPONIBLE EN TURNO DE LLAMADA

Con el fin de asegurar la continuidad y la calidad en la prestación del servicio y de atender en el menor tiempo posible cualquier contingencia que afecte el normal desarrollo de la prestación del servicio, se describen a continuación las consideraciones de la disponibilidad del personal.

La disponibilidad es el tiempo por fuera del horario habitual de trabajo, en el que el trabajador debe permanecer dispuesto a eventuales requerimientos de la Empresa, para situaciones que deben ser atendidas de inmediato de conformidad con lo descrito en la Guía institucional respectiva.

La disponibilidad del personal en REP la realizará un grupo interdisciplinario perteneciente a las diferentes áreas ocupacionales distribuidos de la siguiente manera:

Grupo	Horario
Coordinador Disponible de DT	de Sábado a Viernes
Disponible del GEM de Líneas	de Sábado a Viernes
Disponible del GEM de EPA	de Sábado a Viernes
Disponible del GEM de SPAT	de Sábado a Viernes
Disponible Asistentes/Ingenieros de Subestaciones	de Sábado a Viernes
Disponible de Análisis Operativo	de Sábado a Viernes
Coordinador Disponible de DGM	de Sábado a Viernes
Disponible de DGM SPAT	de Sábado a Viernes
Disponible de DGM EPA	de Sábado a Viernes
Disponible de DGM Líneas	de Sábado a Viernes
Disponible de SAS	de Sábado a Viernes

Tabla 1 – Disponibilidad del grupo interdisciplinario

2.7.1 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Coordinador Disponible de DT. Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa, para situaciones que deben ser atendidas de inmediato en el área de influencia en su DT; coordinar el grupo que está realizando la disponibilidad; encargarse de gestionar y tomar decisiones ante el CC-REP y los Asistentes/Ingenieros de las subestaciones, así como establecer las acciones a seguir ante una eventualidad que se presente en la operación de los Equipos del DT. De ser necesario para la toma de decisiones, se apoyará en el jefe del DT. Si lo considera pertinente, deberá consultar a las demás personas que están dentro del grupo disponible.

Es también la persona encargada de coordinar cualquier desplazamiento de alguno de los inspectores, ejecutores de mantenimiento, Asistentes/Ingenieros de Subestaciones en caso de ser necesario. Debe tener conocimientos suficientes para ejercer este rol a criterio del jefe del DT que lo designa.

Las personas que se tienen definidas en los DTs para desempeñar estas funciones son:

- Coordinador de Mantenimiento de SPAT
- Coordinador de Mantenimiento de EPA
- Coordinador de Mantenimiento de líneas
- Coordinador de Subestaciones

En caso de no tener contacto con el Coordinador Disponible de DT, el CC-REP o los Asistentes/Ingenieros de las Subestaciones deben comunicarse con el jefe del DT correspondiente, quien asumirá la función de Coordinador Disponible de DT.

En caso de que la situación amerite la elaboración de un plan de trabajos, el Coordinador Disponible de DT, en coordinación con el Coordinador Disponible de DGM, es el responsable por la elaboración y aprobación del mismo, para lo cual podrá apoyarse en el Asistente/Ingeniero de Subestación y los disponibles en turno de llamada de los grupos de mantenimiento en el DT y DGM.

Bajo ninguna circunstancia el Coordinador Disponible de DT asume el rol de los Asistentes/Ingenieros de Subestaciones para la realización de maniobras en las mismas.

2.7.1.1 Disponible del GEM de SPAT.

Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa, para situaciones que deben ser atendidas de inmediato en el área de influencia en su DT o en otro que se requiera; apoyar al Coordinador Disponible de DT en todos los aspectos técnicos para la toma de decisiones sobre alguna falla en los equipos de protección, control, medida y equipos de comunicaciones (PLP, red de fibra óptica, contratos con tercero, etc.), RTU, Gateway, SAS y teleprotecciones de las subestaciones. Es la persona que en caso de requerirse, se desplazaría a la subestación donde se encuentre el problema.

Esta persona no puede estar en comisión ni asignada a ejecución de mantenimientos cuando está disponible.

2.7.1.2 Disponible del GEM de EPA.

Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa, para situaciones que deben ser atendidas de inmediato en el área de influencia en su DT o en otro que se requiera; apoyar al Coordinador Disponible del DT en todos los aspectos técnicos para la toma de decisiones sobre alguna falla en los equipos de patio y servicios auxiliares de las subestaciones. Es la persona que en caso de requerirse, se desplazaría a la subestación donde se encuentre el problema.

Esta persona no puede estar en comisión ni asignada a ejecución de mantenimientos cuando está disponible.

2.7.1.3 Disponible del GEM de Líneas

Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa, para situaciones que deben ser atendidas de inmediato en el área de influencia en su DT o en otro que se requiera; apoyar al Coordinador Disponible del DT en todos los aspectos técnicos para la toma de decisiones sobre alguna falla en las líneas de transmisión del DT. Es la persona que en caso de requerirse, se desplazaría a la subestación o línea donde se encuentre el problema y se encargará de coordinar el apoyo que requiera con el contratista.

Esta persona no puede estar en comisión ni asignada a ejecución de mantenimientos cuando está disponible.

2.7.1.4 Disponible Asistente/Ingeniero de subestaciones.

Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa, que deben ser atendidas de inmediato en la subestación a la cual está asignado.

Es la persona que en caso de requerirse, se desplazaría a la subestación en un tiempo menor a 45 minutos, para apoyar al CC-REP en el análisis de fallas o eventos o maniobras y efectuará las primeras inspecciones de los equipos de la subestación.

2.7.1.5 Disponible de DGM.

Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa en lo concerniente a eventos en algún equipo del sistema de transmisión, para situaciones que deben ser atendidas de inmediato, apoyar en la toma de decisiones al Disponible de DT.

2.7.1.6 Disponible de Análisis Operativo.

Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa en lo concerniente al análisis de eventos que requieran realizar estudios en coordinación de protecciones y los informes finales de perturbaciones para el COES.

2.7.1.7 Disponible de SAS

Sus funciones son: estar disponible para eventuales requerimientos de la Empresa, para situaciones que deben ser atendidas de inmediato en el área de influencia en su área asignada; apoyar al Coordinador Disponible de DT en cuanto a temas de seguridad y salud. Servidumbres, seguridad patrimonial, responsabilidad social y gestión ambiental.

2.7.2 CONFORMACIÓN DE LOS GRUPOS

Los grupos de disponibilidad se conformarán por un Coordinador Disponible del DT; un Coordinador Disponible de DGM; un Disponibles de SAS; Disponibles de DGM SPAT, Líneas y EPA; y Disponibles de cada GEM de cada DT. Bajo planes de contingencia para fechas especiales se incluye un disponible de Logística y Tesorería.

2.7.3 ESQUEMA DE COMUNICACIONES

El siguiente esquema de comunicaciones muestra la interacción que se puede presentar entre las diferentes áreas de la Gerencia de Operación y Mantenimiento de Energía cuando se presenten situaciones o eventos que afecten el Sistema Interconectado de REP o los Equipos delegados y se requieran tomar decisiones al respecto.

Este esquema aplica las 24 horas del día, funciona en doble dirección y se debe utilizar para comunicar la información del proceso que requiera algún tipo de gestión por otras áreas, o que por su impacto se deba dar a conocer de forma inmediata. Algunos casos en que se debe aplicar este esquema son:

- Condiciones Anormales o Alarmas Críticas en Líneas y Subestaciones.
- Eventos de alto impacto en el SIN, como por ejemplo aquellos en los que quedan Elementos Indisponibles o cuando hay Demanda No Atendida-DNA.
- Información relacionada con Atentados en el SEIN.

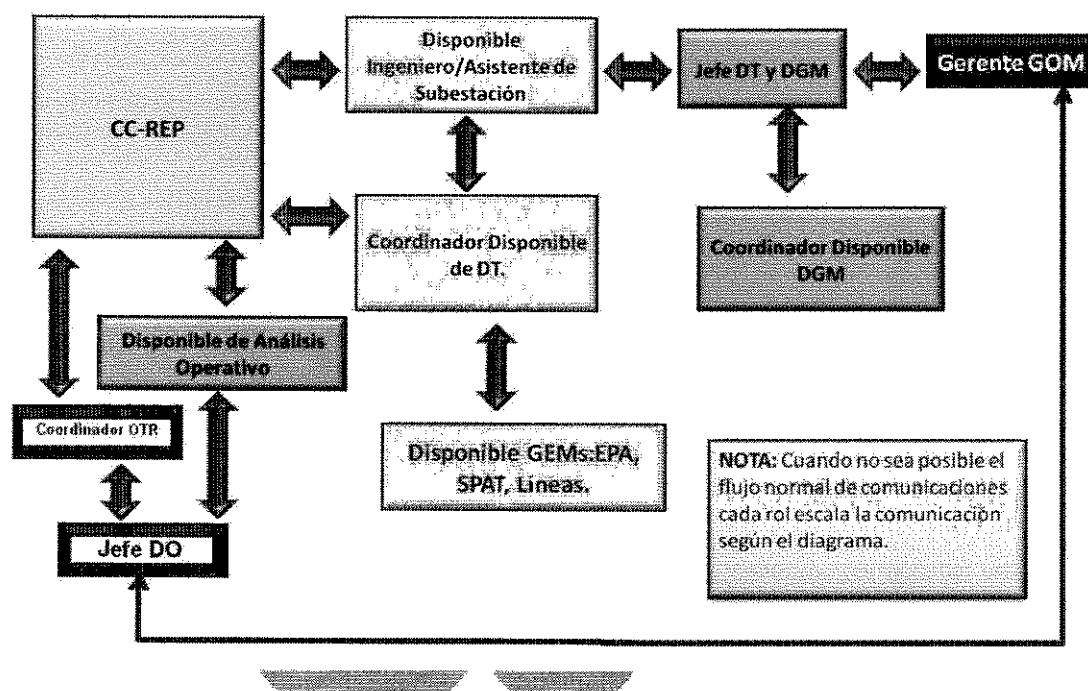


Fig. 24— Esquema de comunicaciones.

3 MANTENIMIENTO SEGURO

3.1 PLANEACIÓN DEL MANTENIMIENTO:

El proceso de la planeación considera varios elementos que intervienen ordenadamente y dan como resultado un plan de mantenimiento ajustado a los requerimientos del sistema eléctrico de transmisión de la empresa, estos elementos son:

3.1.1 CREACIÓN DE UBICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS:

La nomenclatura o asignación de códigos operativos de los equipos nuevos es de responsabilidad de DO, quien conjuntamente con Proyectos definirá los códigos definitivos que serán alcanzados a DGM. Asimismo DO enviará al COES los nuevos diagramas unifilares de operación con los códigos operativos, previamente el Departamento de Proyectos a través del Gestor del Proyecto (o persona encargada de DGM, DT, según corresponda), debe alcanzar el diagrama unifilar de operación modelo REP, con los códigos definitivos y configuración final del Proyecto como máximo 2 meses antes de la fecha estimada de inicio de puesta en servicio experimental del mismo, esto con el fin de tener un panorama claro de la configuración de las nuevas instalaciones y facilitar la programación de actividades.

DGM realizará la creación de las ubicaciones técnicas en la base de datos SAP previo a la ejecución de cualquier trabajo referido al Proyecto.

3.1.2 MATRÍCULA DE EQUIPOS:

La matrícula de los equipos consiste en ingresar en la base de datos SAP en el módulo de Mantenimiento, toda la información técnica de equipos nuevos o de modificaciones que se harán a los mismos. Dicha tarea es responsabilidad de la Coordinación de Planeación de la DGM y debe ingresarse al SAP antes de iniciar las pruebas de puesta en servicio del equipo, para la elaboración de los planes de mantenimiento.

Esta actividad se realiza mediante el procedimiento establecido en el documento MTN-G-G-00.13-004 "Mantenimiento matrícula y denominación de equipos en Módulo PM de SAP", que se encuentra en la base de datos del SINTEC.

La Coordinación de Planeación de la DGM informará al OSINERGMIN y al MEM las nuevas instalaciones en un plazo de 30 días después del ingreso a la Puesta en Servicio, según el procedimiento Osinergmin N° P-091.

A continuación se presenta la secuencia a seguir para la inscripción de equipos nuevos y los responsables correspondientes. Para la elaboración del Batch Input se utilizará el Formato Gestión Técnico Financiero de Activos XXX

RESPONSABLE	DIAGRAMA UNIFILAR	CODIGO OPERATIVO	CREACIÓN UBICACIÓN TÉCNICA	BATCH INPUT	MATRÍCULA DE EQUIPO	PUNTOS DE MEDIDA
PROYECTOS	X			X		
DOS		X				
DGM			X		X	X
PLAZOS	FIN DE INGENIERÍA	30 DÍAS	15 DÍAS	10 DÍAS LUEGO DE PRUEBAS EN BLANCO	7 DÍAS LUEGO DEL BATCH INPUT	7 DÍAS LUEGO DE MATRICULADO EL EQ.

3.1.3 ASIGNACIÓN DE TAREAS DE MANTENIMIENTO:

La Coordinación de Planeación de la DGM es responsable de implementar y asignar las tareas, periodicidades para el mantenimiento, basados en la estrategia de mantenimiento definida y los factores propios de los equipos.

En el Módulo de Mantenimiento del sistema SAP la asignación de tareas de mantenimiento es a través de órdenes de mantenimiento.

En las órdenes de mantenimiento se asignan las tareas para cada Grupo Ejecutor de Mantenimiento "GEM", que en el Módulo de Mantenimiento del sistema SAP son denominados "puestos de trabajo".

3.1.4 PLANES DE MANTENIMIENTO

Un plan de mantenimiento es un documento que integra las actividades de tipo periódico, no periódico y la frecuencia en las que se deben ejecutar los mantenimientos a los equipos. En la construcción de un plan de mantenimiento se debe integrar y considerar los planes de renovación de equipos, la entrada de nuevos proyectos, las restricciones del sistema eléctrico, la regulación eléctrica, las condiciones climáticas, entre otras variables. La Coordinación de Planeación del DGM deberá coordinar con las áreas administrativas y de soporte de la empresa para que la agenda de actividades empresariales se realice de manera armoniosa con la ejecución de los mantenimientos.

3.1.5 AJUSTES DE LA PLANEACIÓN

El plan de mantenimiento definido por DGM no debe ser modificado sin antes consular y coordinar dichas modificaciones con PLA DGM

EVA DGM realizará el seguimiento al cumplimiento de este punto a través del indicador "Cumplimiento del programa de Mantenimiento" de manera mensual y acumulada por DT, el mismo que será revisado mensualmente.

3.2 PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

En este capítulo se describen los pasos para la coordinación de ejecución de los mantenimientos, la elaboración del Plan de Trabajos, el trámite de las intervenciones y la asignación de recursos para garantizar la ejecución de las actividades de mantenimiento de forma segura y oportuna.

3.2.1 PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO – PAM

El PAM es responsabilidad de la Coordinación de Planeación de la DGM, con la participación de los Coordinadores de cada DT., El Coordinador de Subestaciones del DT debe coordinar con los clientes las actividades de mantenimiento.

Cabe mencionar que las actividades correspondientes a Proyectos serán remitidas y coordinadas por el Gestor de Proyectos con los Coordinadores de Subestaciones y Coordinación de Programación de la Operación, una vez definida las actividades éstas serán remitidas por el Coordinador de Subestaciones a DGM Planeación. Esta coordinación debe realizarse hasta el 15 de agosto del año previo.

La Coordinación de Programación de la Operación verificará que el PAM no afecte la seguridad y calidad del servicio eléctrico del sistema y coordinará los cambios que sean necesarios con la Coordinación de Planeación. Para este fin, la Coordinación de Planeación debe convocar a una reunión en la tercera semana del mes de agosto del año anterior al ejecutar con los coordinadores de subestaciones de cada DT.

Antes del último día útil del mes de agosto la Coordinación de Planeación envía a LA COORDINACIÓN DE PROGRAMACIÓN DE LA OPERACIÓN el PAM preliminar de REP y sus clientes en un archivo Excel en el formato O-F-01.

3.2.2 PROGRAMA ANUAL DE MANTENIMIENTO COES – PAM COES

La Coordinación de Programación de la Operación a partir del PAM generará el PAM-COES que corresponde a aquellas intervenciones que impactarán el servicio, el mismo que sustentará ante el COES para su aprobación, de ser el caso coordinará los cambios necesarios con la Coordinación de Planeación y otras empresas Integrantes del COES. También, esto rige para las actualizaciones trimestrales según los procedimientos del COES.

Los representantes de REP, CTM e Isa Perú participarán en el Comité de "Programación Anual de Mantenimiento del SEIN" del COES, que se realizan entre octubre y noviembre del año previo.

Producto de la reunión en el COES, la Coordinación de Programación de la Operación actualizará el formato O-F-01 "Programa de Mantenimiento" y lo remitirá al COES a más tardar el 15 de setiembre de cada año.

El COES aprueba el "Programa Anual de Mantenimiento del SEIN" antes del 30 de noviembre; el cual es remitido por Operaciones a PLA DGM, vía correo electrónico en el transcurso de los 3 días útiles posteriores a la aprobación del COES. La GOM remitirá comunicaciones escritas a los clientes, suministradores y las empresas de distribución que se afecten con restricciones y/o limitaciones del servicio por los trabajos de mantenimiento o de proyectos considerados en el PAM; así mismo, procederá a publicar dicho programa en la página de Ya-Net.

3.2.3 ACTUALIZACIÓN TRIMESTRAL PROGRAMA ANUAL MANTENIMIENTO COES – PAM COES

Esta actualización se hace trimestralmente y tiene como objetivo revisar y notificar las actividades de mantenimiento y/o Proyectos que involucren la indisponibilidad continua de un equipo del sistema de transmisión por periodos mayores a 24 horas y realizar las actualizaciones y / o modificaciones correspondientes de las actividades de consignación nacional del programa anual con una ventana de un año.

Esta actualización se hará en una reunión convocada por DGM – PLA con los Gestores de Proyectos, Coordinadores de Subestaciones de DT, coordinadores de DGM y Coordinador de Programación del DO, para revisar los proyectos en curso. La fecha de esta reunión será en la última semana de los siguientes meses: febrero, mayo, agosto y noviembre.

La Coordinación de Programación del DO es la responsable de remitir al COES las actividades producto de la actualización trimestral del programa anual a más tardar el día 7 del último mes del trimestre en curso.

3.2.4 PROGRAMA MENSUAL DE MANTENIMIENTO PMM.

La coordinación del programa mensual de mantenimiento PMM está a cargo de las áreas de: DGM y DTs, la Coordinación de Programación de la Operación, se desarrolla de acuerdo al gráfico de la Fig. 28 A, y tiene por objetivo ajustar las simultaneidades consideradas en el PAM, y otras actividades correctivas, no periódicas y verificaciones de cronogramas de proyectos de manera de programar las actividades a ejecutarse en el mes "M".

Actividades Mensuales de Consignación Nacional

Todas las actividades de consignación nacional de duración mayor a una semana deberán tener un plan de trabajo por semana COES con excepción de las siguientes actividades de mantenimiento de líneas:

Lavado en Caliente
Cambio de conductores
Cambio de aisladores
Actividades de TcT

Estas excepciones podrán tener un plan de trabajo por mes, con sus respectivas órdenes y avisos mensuales. En el Plan de Trabajos respectivos en observaciones de la operación el Supervisor de trabajo deberá indicar que días exactamente van a laborar, los horarios, supervisores y otros datos importantes para que se pueda solicitar esta actividad en la Programación semanal y diaria de COES, y deberán comunicar semanalmente los números de los planes de trabajos o pdf a DO-Programación en las fechas de programación semanal.

Actividades Mensuales de Consignación Local.

Para todas las actividades que tengan una duración mayor a un mes deberán contemplar planes de trabajo **mensuales**.

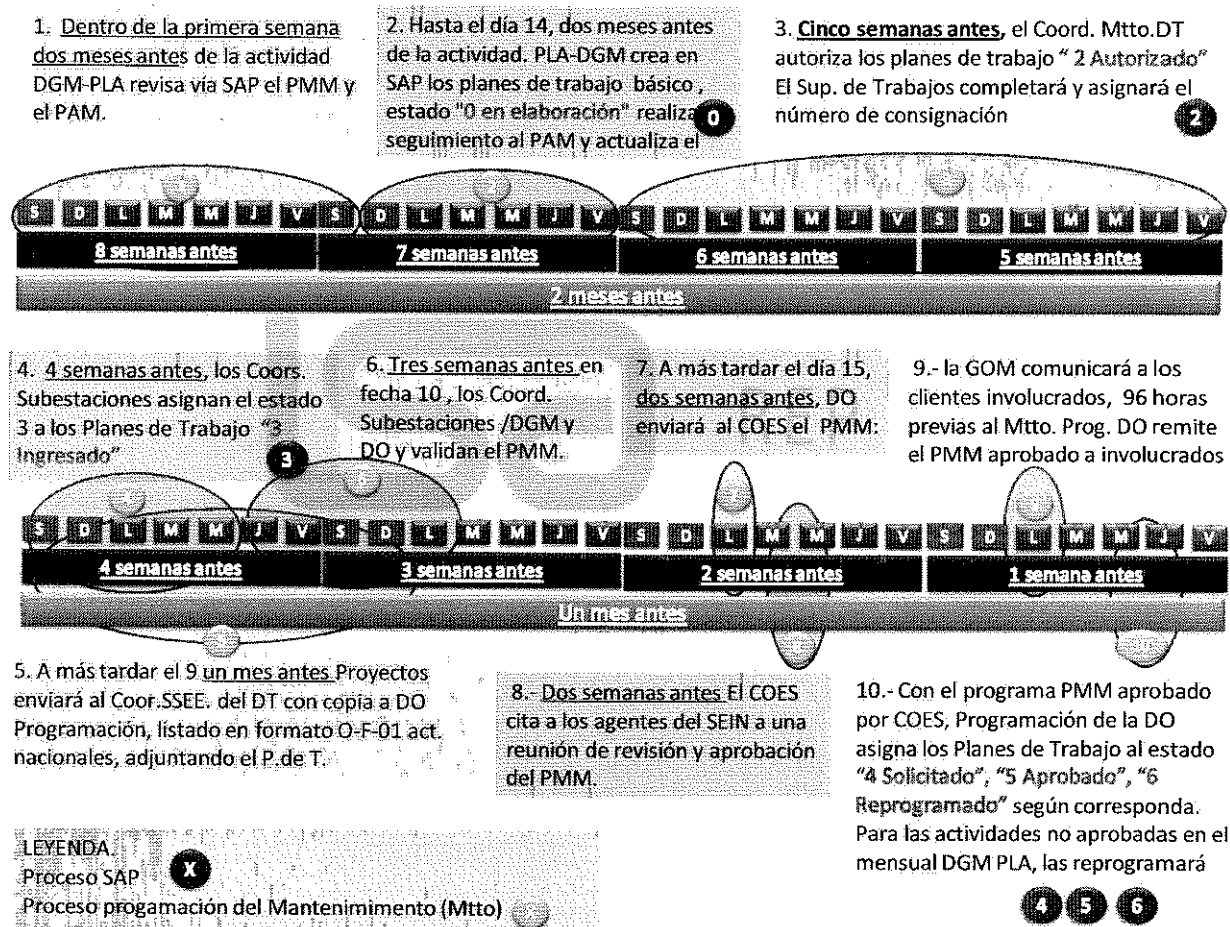


Fig. 25 A – Descripción Flujoograma de Programación Mensual de Mantenimiento

3.2.4.1 Descripción Flujoograma de la Programación Mensual del Mantenimiento Fig. 25 A

PASO 1.- Dentro de la primera semana dos meses antes de la actividad (M-2), Planeación de la DGM coordina con los Coordinadores de Mantenimiento de los DTs (EPA, SPAT, y Líneas), Coordinadores de Subestaciones, Coordinadores de DGM para revisar el PAM y los avisos para ajustarlo al mes de la actividad.

PASO 2.- En los primeros 14 días dos meses antes de la actividad, una vez revisado y ajustado el plan de mantenimiento mensual, el Área de Planeación de la DGM, crea en SAP los planes de trabajo a nivel básico correspondiente al mes de la actividad, realiza el seguimiento al PAM y actualiza el PMM con los agentes. El SAP indicará el estado "0 En Elaboración" (de manera automática) en los planes de trabajo creados.

Los mantenimientos de proyectos y terceros diferentes al contrato de mantenimiento de líneas deberán ser coordinados por el Coordinador de Subestaciones de cada DT directamente con los Gestores de Proyectos o ingenieros encargados de DGM o el DT según corresponda, a través de

llamada telefónica y correo electrónico dos meses antes de la actividad a desarrollar, estos trabajos deben ser canalizados en los respectivos programas de mantenimiento vía SAP o formato normalizado Anexo 2. (Plan de trabajos)

PASO 3.- Cinco semanas antes de la actividad, los Coordinadores de Mantenimiento de los DTS tienen tiempo para designar al supervisor de trabajos, autorizar los planes de trabajo y colocar el estado "2 Autorizado" en SAP y comunicar a sus respectivos Coordinadores de Subestaciones. El Supervisor de Trabajos de la Actividad completará y asignará al plan de trabajos el número de la consignación de acuerdo al siguiente esquema:

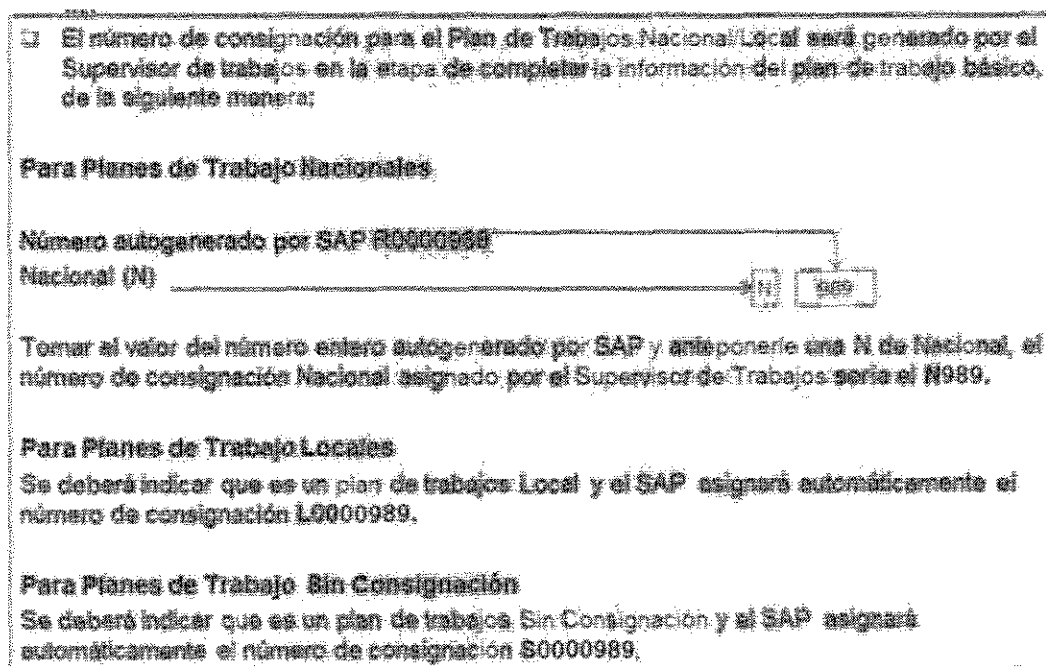


Fig 25 – A 1 Asignación de número de Consignación en Plan de Trabajo

PASO 4.- Cuatro semanas antes de la actividad los Coordinadores de Subestaciones y PLA de DGM revisan y confirman las fechas de las actividades a realizar. El Coordinador de subestaciones actualiza el plan de trabajos al estado "3 Ingresado" que incluye Proyectos y terceros, La fecha puede variar de acuerdo a la programación de actividades que el COES establece mensualmente. DGM

PASO 5.- A más tardar el 9 un mes antes, Proyectos enviará al Coordinador de Subestaciones, con copia a DO, el listado en el formato O-F-01 de todas las actividades en equipos existentes que involucren corte o interrupción de suministro o equipos en servicio que generen riesgo sobre la operación en el Sistema de Transmisión de Energía, esto lo enviará,.

PASO 6.- Tres semanas antes en fecha 10, los Coordinadores de Subestaciones se reúnen con DGM y DO y validan el PMM.

Respecto a las actividades de mantenimiento que involucren interrupción de suministro, la Coordinación de Programación aceptará en el programa solo aquellas actividades con planes de trabajo que tengan la aceptación previa de todas las empresas distribuidoras y / o clientes libres afectados, o como mínimo se demuestre el inicio de las coordinaciones con los agentes involucrados por parte de los Coordinadores de Subestaciones de cada DT (correos electrónicos, actas de reunión).

PASO 7.- A más tardar el día 15 dos semanas antes o la fecha que establezca el COES, DO Programación de la Operación, enviará al COES la propuesta de intervenciones mensual

PASO 8.- Dos semanas antes el COES cita a los agentes del SEIN a una reunión de revisión y aprobación del PMM. A esta reunión asistirán los representantes de REP, CTM e ISA Perú.

PASO 9.- Con el programa PMM aprobado por COES, éste comunica a todas los representantes de las empresas. DO Programación comunica a los involucrados (Coordinadores de DTs, Coordinadores de Proyectos y Planeación de DGM).

Luego de recibir la aprobación del PMM del COES, la GOM comunicará las actividades de mantenimiento que limitan o restringen carga a los clientes involucrados, mediante carta preparada por DO- Programación, con copia al CC-REP, con una anticipación mínima de 96 horas previas a la ejecución de la intervención, en cumplimiento a lo establecido en la NTCSE

PASO 10.- Con el programa PMM aprobado por COES, DO asigna los Planes de Trabajo al estado "4 Solicitado", "5 Aprobado" según corresponda, de la siguiente manera:

Para las actividades de mantenimiento aprobadas del mes, Programación de la DO debe habilitar el estado "4 Solicitado", dentro de los 2 días hábiles después de la recepción del PMM aprobado por el COES. Para las actividades de mantenimiento que el COES las haya reprogramado, DO Programación cambia a la fecha nueva y asigna en el plan de trabajos al estado "4 Solicitado"

Para las actividades de mantenimiento de la primera semana del mes en que se hará la actividad, Programación de la DO asigna el Plan de trabajos al estado "4 Solicitado" y el Centro Control Turno 3 ingresara a los planes de trabajo para pasar al estado "5 Aprobado" al día siguiente de aprobado el PMM por el COES.

Para las actividades no aprobadas en el mensual y que requieren nueva fecha de intervención estas quedarán por reprogramar al estado "6 reprogramado" por parte de DGM PLA, dentro de los dos días hábiles después de la recepción del PMM aprobado.

3.2.5 EL PROGRAMA SEMANAL DE MANTENIMIENTO PSM

Los Coordinadores de Subestaciones desarrollarán de acuerdo al gráfico Fig. 25 B, a partir del punto 11, la secuencia cuyo objetivo es incorporar las actividades correctivas cuyo aviso haya sido calificado por DGM-EVAL con prioridad 1, no periódicas y actualizaciones de cronogramas de proyectos, debidamente sustentados, de manera de planificar las actividades a ejecutarse en la semana.

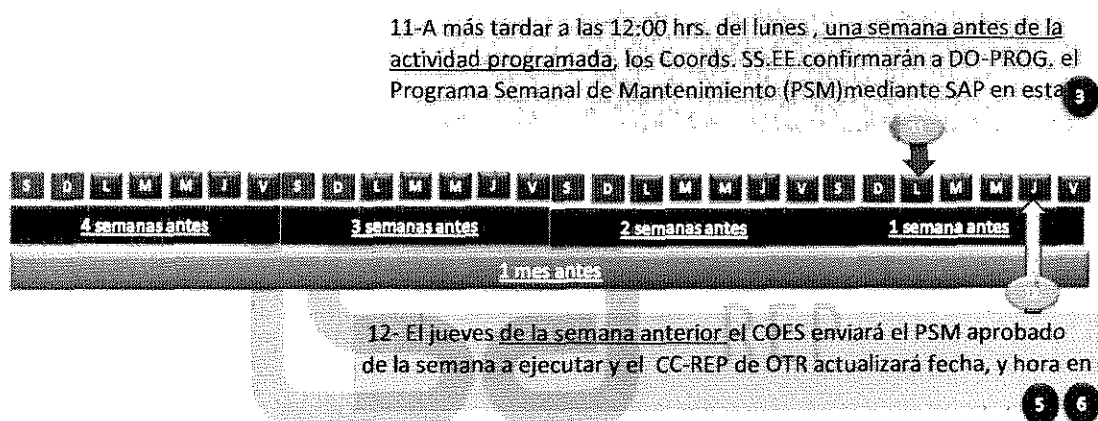


Fig. 25 B – Flujoograma de Programación Semanal de Mantenimiento

3.2.5.1 Descripción Flujoograma de la Programación Semanal del Mantenimiento Fig. 25 B

PASO 11.- A más tardar a las 12:00 hrs. del lunes, una semana antes de la actividad programada, los Coordinadores de Subestaciones confirmarán a DO-Programación el programa semanal (PSM) mediante el reporte SAP en estado 3, los planes de trabajo en SAP relacionadas con las actividades. La fecha y hora que indique el COES, de la semana anterior a la de ejecución. La Coordinación de Programación de la Operación envía al COES el PSM previa confirmación con los Coordinadores de subestaciones de los DTs y Proyectos, este programa será elaborado en base al PMM y a las actividades correctivas que se presenten. Se anexará al PSM los Procedimientos de Maniobra de las intervenciones programadas, revisadas y/o actualizadas por OTR.

El miércoles una semana antes el COES, a las 18:00 remite el PSM preliminar que será revisado por la Coordinación de Programación de la Operación,

PASO 12.- El jueves de la semana anterior a la actividad el COES enviará el PSM aprobado y el supervisor del turno 3 (de 15:00 a 23:00) del jueves o Turno 1 (de 23:00 a 07:00 del viernes del CC-REP) de OTR actualizará fecha, y hora y el estado de los planes de trabajo a la condición estado "5 Aprobado" en SAP, En el caso que las actividades fueran reprogramadas se actualizarán los estados de los planes de Trabajo a la condición de "6 Reprogramado". Asimismo OTR, enviará al Osinergmin el reporte de las desconexiones programadas que implican restricción de suministro, en la forma y oportunidad que establece el Procedimiento P-091 de este organismo.

Para el caso de proyectos, la Gerencia de Proyectos generará el Plan de Trabajo en SAP (hasta el estado 2) a más tardar el día martes hasta las 14:00 hrs. El estado de este plan será asignado al estado 3 "Ingresado" por el Coordinador de Subestación Involucrado a más tardar el miércoles de la semana previa de la ejecución de la actividad. Este plan aplica para todas las actividades en

equipos existentes que involucren corte o interrupción de suministro o equipos en servicio que generen riesgo sobre la operación en el Sistema de Transmisión de Energía.

3.2.6 PROGRAMA DIARIO DE MANTENIMIENTO PDM

El programa diario de Mantenimiento PDM se desarrolla de acuerdo al gráfico Fig. 28C, a partir del punto 13, cuyo objetivo es evaluar la prioridad asignada a las actividades de mantenimiento por los DTs y tomar en consideración las actividades programadas y las de emergencia.

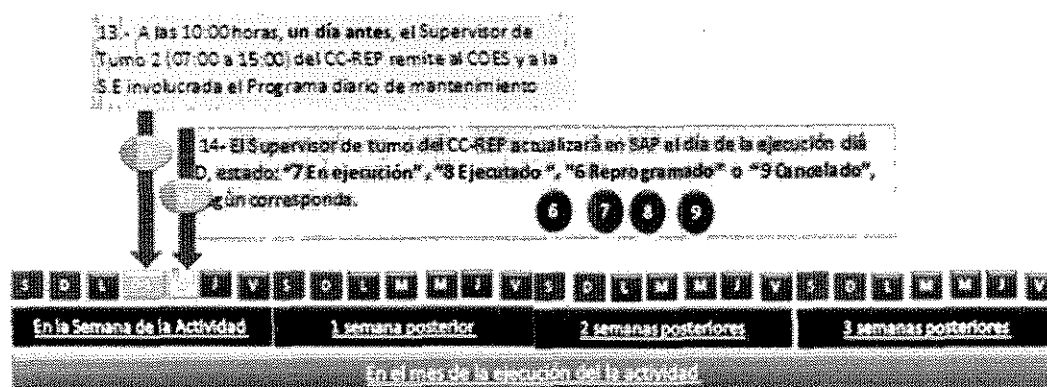


Fig. 25 C – Flujograma Programación diaria de mantenimiento

3.2.6.1 Descripción Flujograma de la Programación Diaria del Mantenimiento Fig. 25 C

PASO 13.- A las 10:00 horas del día anterior a la ejecución de las actividades de mantenimiento, el Supervisor de Turno 2 (07:00 a 15:00) del CC-REP remite al COES el PDM incluyendo las actividades correctivas y de emergencia, si las hubiera. De igual forma las actividades locales deberán ser aprobadas (en estado 5 SAP) para su inclusión en el programa diario de REP.

En caso de presentarse una actividad de correctivo de emergencia el coordinador disponible ingresará en SAP el plan de trabajo en estado “3 Ingresado”

3.2.7 EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO

PASO 14.- Una vez recibida la aprobación de las actividades diarias del COES, el Supervisor de turno del CC-REP actualizará en SAP el día de la ejecución, al inicio de la actividad, al estado “7 En ejecución” y al finalizar los mismos al estado “8 Ejecutado”. En el caso que las actividades fueran canceladas o reprogramadas, OTR actualizará los estados de los planes de Trabajo a la condición de “6 Reprogramado” o “9 Cancelado”.

Las autorizaciones de las actividades nacionales y locales se realizarán según punto 3.2.4.1 y 3.2.4.2 correspondientemente y para el control de las autorizaciones en las subestaciones se anotará el número de la consignación o intervención, las horas de inicio y final de la actividad en el formato O-F-07/08

OTR enviará el reporte de mantenimiento ejecutado al Osinergmin, en la forma y oportunidad que establece el Procedimiento P-091 de este organismo.

Cualquier cambio que se produzca en el Plan de Trabajos no acordado en la reunión debe ser informado por el Coordinador de mantenimiento al Coordinador de Subestación para que actualice los respectivos Planes de Trabajos.

3.2.7.1 Reunión entre los coordinadores de subestaciones de cada DT, PLA de DGM y el Coordinador/Especialista de Análisis Operativo

Dos semanas antes a la semana de ejecución se realizan las siguientes actividades:

- El día jueves el Coordinador/Especialista de la Coordinación de Programación de la Operación evalúa la afectación de los mantenimientos de la semana a ejecutar sobre el Sistema Interconectado Nacional dada la simultaneidad de las intervenciones.
- Para la confirmación del programa semanal la Coordinación de Programación de DO de la GOM organizará reuniones de coordinación por teleconferencia con los DT (Coordinadores de Subestación) los días Jueves según el siguiente horario: (09:00-09:30 DT Norte y 09:30-10:00 DT Centro) y (10:00-10:30 DT SUR y 10:30-11:00 DT Este). Esta reunión debe ser obligatoria y los diferentes cambios acordados deben ser inmediatamente implementados en las respectivas aplicaciones de Software.

Los objetivos de esta reunión son entre otros:

- Revisar el listado de los planes de trabajo que se encuentra en el SAP por semana.
- Analizar el alcance de actividades y el control de los riesgos del sistema de acuerdo con las tareas a ejecutar.
- Actualizar los comentarios en la celda de observaciones de operación del Plan de Trabajos en caso de requerirse.
- Analizar conjuntamente las simultaneidades entre las áreas operativas, el impacto de los trabajos y el efecto sobre el sistema.

En caso de tener situaciones pendientes para el seguimiento, el Coordinador/Especialista de la Coordinación de Programación de la Operación ingresa los comentarios en la celda de observaciones del Plan de trabajo, para que sean atendidos por los Coordinadores de subestaciones antes del día lunes de la semana anterior a la de ejecución.

Cualquier cambio que se requiera, diferente a las observaciones de operación en el Plan de Trabajos, deberá ser acordado con el Coordinador de mantenimiento y el Supervisor de Trabajos.

3.2.7.2 Gestión y aprobación de mantenimientos

Una semana antes se realizan las siguientes actividades:

- la Coordinación de Programación de la Operación envía al COES, el programa semanal de mantenimiento a más tardar el día martes a las 14:00 horas.
- En caso de requerirse ajustes o comentarios, el Coordinador/especialista de la Coordinación de Programación de la Operación acordará con los Coordinadores de Subestaciones la aprobación de éstos. En todos los casos el Coordinador de Subestaciones deberá informar a los Coordinadores de Mantenimiento y al Supervisor de Trabajos sobre los cambios solicitados.
- El COES aprueba el programa semanal de mantenimiento el día jueves antes de las 18:00 horas.

- Una vez aprobado el PSM por parte del COES, el supervisor de turno (Turno 3 del jueves o Turno 1 del viernes) de OTR actualizará el estado de los planes de trabajo a la condición "5 Aprobado".
- El día viernes los coordinadores de mantenimiento y subestaciones revisaran en SAP los planes de mantenimiento del PSM aprobados por el COES.
- CCREP solo recibirá planes de trabajo por SAP (incluso proyectos). Ya no se usa solicitudes de intervención.

3.2.8 GESTIÓN DE RECURSOS

La gestión de recursos es el grupo de actividades a través de las cuales se definen, adquieren y asignan todos los repuestos, herramientas, materiales consumibles, contratos de servicios, información técnica, transporte, recurso humano, elementos de seguridad y de protección personal requeridos para la ejecución de un mantenimiento.

Dentro del proceso de gestión de recursos se debe realizar como mínimo una reunión mensual por cada Grupo Ejecutor de Mantenimiento GEM, la cual será liderada por el Coordinador de mantenimiento para tratar los siguientes temas:

- Evaluar disponibilidad de todos los recursos necesarios.
- Definir necesidad de actividades previas o de pre ensamble de actividades técnicas.
- Asignación de recursos por actividad de mantenimiento.

La siguiente lista de chequeo aplica para la preparación de trabajos con Intervenciones Nacionales; sin embargo, la línea de tiempo (Cuándo) podrá ser modificada a criterio del Coordinador de mantenimiento de acuerdo con la complejidad del trabajo a realizar. Si alguno de los ítems de la lista de chequeo No Aplica, se indicará en la lista como N.A.

LISTA DE CHEQUEO PARA GESTIÓN DE RECURSOS EN MANTENIMIENTOS				
Etapa	Cuándo	Qué Hacer	Con Quién	Vo.Bo.
Etapa I	7 semana antes	Consultar avisos de mantenimiento para los equipos a intervenir y liberar las ordenes correspondientes	Coordinador de Mantenimiento	
		Dimensionar alcance del trabajo	Coordinador de Mantenimiento	
		Asignar Supervisor de Trabajos, Supervisores encargados, ejecutores y responsable de cada actividad (incluyendo chequeo cruzado). Para el caso de trabajos con terceros, se asignaría el interventor de líneas.	Coordinador de Mantenimiento	
		Revisar, ajustar y elaborar (si es necesario) guías de mantenimiento, manuales y planos de equipos a intervenir.	Responsable de actividad	
		Solicitar a: la Coordinación de Programación de la Operación archivos COMTRADE, estudios eléctricos de protecciones, Y a DGM Estudios de obras civiles, entre otros.	Coordinador de Mantenimiento o Responsable de actividad	
		Ejecutar lista de chequeo para levantamiento de información según Tabla N°3.	Responsable de actividad	

LISTA DE CHEQUEO PARA GESTIÓN DE RECURSOS EN MANTENIMIENTOS				
Etapa	Cuándo	Qué Hacer	Con Quién	Vo.Bo.
Etapa II	7 a 6 semanas antes	De acuerdo a la lista de chequeo de levantamiento de información, evaluar necesidad de la visita a sitio la cual se debe realizar entre las semanas entre 14 y 8 semanas antes	Responsable de actividad Coordinador de Mantenimiento	
		Consultar requisitos de terceros para ingreso en sus instalaciones. Para mantenimiento de líneas revisar la necesidad de permisos ambientales y prediales.	Responsable de actividad, Interventor de líneas	
		Definir recursos necesarios y asignar responsables de la gestión.	Responsable de actividad	
		Analizar necesidad de "Plan B" para recursos críticos y posibles riesgos. Entiéndase como Plan B, el llevar a sitio recursos de respaldo para cubrir posibles problemas durante la ejecución.	Responsable de actividad Coordinador de Mantenimiento	
		Definir y gestionar los recursos de DGM, DTs u otro GEM necesarios.	Ingeniero Mantenimiento o Supervisor de Trabajos	
		Determinar viabilidad del trabajo planeado en la semana N	Coordinador de Mantenimiento y Supervisor de Trabajos	
		Solicitar, gestionar y hacer reserva en SAP o iniciar la adquisición de recursos con complejidad de adquisición.	Responsable de actividad	
		Definir e informar al contratista de líneas los requerimientos para la semana N	Responsable de actividad	
		Realizar pruebas a repuestos y en el caso de líneas a los MAFs.	Responsable de actividad	
		Verificar la recepción de archivos COMTRADE estudios eléctricos de protecciones, estudios de obras civiles, entre otros	Responsable de actividad	
Etapa III	De 4 a 6 semanas antes	Realizar pruebas de inyección utilizando los archivos COMTRADE y ajustes propuestos.	Responsable de actividad	
		Diligenciar protocolos de puesta en servicio para cambios de equipos conforme a lo estipulado en el numeral 3.2.3.1.3 (Aspectos generales).	Responsable de actividad	
		Solicitar, gestionar y hacer reserva en SAP o iniciar la adquisición de recursos de fácil adquisición	Responsable de actividad	
		Elaborar o complementar el plan de trabajo	Supervisor de Trabajos o contratista e interventor para trabajos con terceros	
Etapa IV	3 semanas antes	Revisar y autorizar el plan de trabajos	Coordinadores de Subestación y Mantenimiento	

LISTA DE CHEQUEO PARA GESTIÓN DE RECURSOS EN MANTENIMIENTOS				
Etapa	Cuándo	Qué Hacer	Con Quién	Vo.Bo.
Etapa V	Dos semanas antes	Verificar el plan de trabajos esté de acuerdo con la Aprobación de COES	Coordinador de Subestaciones	
		Evaluar necesidad de apoyo de la Fuerza Pública	Responsable de actividad	
		Confirmar apoyo de DGM, DTs u otro GEM	Coordinador de Mantenimiento o Supervisor de Trabajos	
		Definir y gestionar vehículos para transporte de personal y demás recursos.	Coordinador de Mantenimiento o Supervisor de Trabajos	
		Confirmar disponibilidad de servicio de personal de Contratista de líneas o subestaciones.	Responsable de actividad	
Etapa VI	Una semana antes	Verificar el estado de los Medios Auxiliares de Fabricación - MAFs a utilizar	Responsable de actividad	
		Verificar permisos y cumplimiento de requisitos de ley y contractuales para personal contratista de acuerdo al formato "Base de datos personal Contratista de líneas"	Coordinador de Mantenimiento	
		Verificar que el personal ejecutor de REP se encuentre habilitado para la actividad que va a realizar	Coordinador de Mantenimiento	
		Asignar responsable para control de riesgos (cintas de seguridad, tierras temporarias, disposición de residuos, botiquín, entre otros)	Supervisor de Trabajos	
		Enviar a terceros los requisitos exigidos para el ingreso a sus instalaciones.	Supervisor de Trabajos	
	Semana (N) día anterior a la ejecución estando en sitio	En trabajos con desconexión o con riesgo de disparo, realizar reunión técnica de preparación de trabajos para:	Todas las personas a participar en la ejecución (Lidera Supervisor de Trabajos o Interventor por parte de REP para trabajos con terceros	
		1. Recordar responsabilidades de cada una de las personas a participar en la(s) Intervenciones Aprobadas por COES. 2. Coordinar actividades simultáneas. 3. Validar el orden óptimo de las actividades a ejecutar en las Intervenciones Aprobadas COES y detallarlas 4. Verificar que todos los recursos necesarios para la ejecución de la(s) Intervenciones Aprobadas COES hayan llegado al sitio, completos y en buen estado. 5. Definir logística para la(s) Intervenciones Aprobadas COES tal como vehículo de evacuación, alimentación e hidratación. 6. Definir y realizar actividades de actividades previas o de pre ensamble.		

Tabla 2 – Lista chequeo preparación de trabajos de mantenimiento.

Notas aclaratorias:

1. La línea de tiempos propuestas en la primera columna de la Tabla N°2 aplica para aquellas intervenciones que se conozcan con más de 14 semanas de anterioridad, para casos contrarios la línea de tiempo puede modificarse; sin embargo, debe procurarse realizar todas las actividades de preparación.
2. La secuencia de las actividades para preparación de los trabajos debe ser seguida por el responsable. sin embargo, la integralidad de todas las actividades debe ser vista por el Supervisor de los trabajos.
3. El Supervisor de Trabajos, el Coordinador de mantenimiento, el interventor de líneas o subestaciones por parte de REP deben confirmar que el personal asignado por el contratista cumpla con los requisitos de ley de acuerdo a lo establecido contractualmente. El Supervisor de Trabajos o el interventor de líneas, cuando se encuentren en el sitio de trabajos, deben verificar que los nombres de las personas asignadas al trabajo corresponden al listado de las personas que cumplen los requisitos de ley.

De acuerdo a la siguiente lista, el Coordinador de mantenimiento considerará si es necesario realizar una visita previa al lugar de los trabajos, en caso de requerirla, deben designar una o más personas responsable de realizar la misma, para el levantamiento de la información requerida para el mantenimiento.

Ítem	Aspectos a considerar en el Levantamiento de Información	Observaciones
1	Validar las condiciones físicas para la instalación de nuevos equipos de patio, tales como estructuras, fundaciones, pórticos, entre otros.	
2	Identificar obstáculos, accesos y medios de transporte para ingreso de equipos o herramientas al sitio de trabajos.	
3	Identificar espacios adecuados para el almacenamiento de los equipos y herramientas a utilizar durante el mantenimiento, asegurando que el almacenamiento no afectará la condición de los recursos.	
4	Identificar trabajos que puedan atenderse por oportunidad.	
5	Definir el orden óptimo de ejecución de los trabajos y las alternativas de ejecución, así como identificar si las actividades son secuenciales o simultáneas.	
6	Revisar y validar el procedimiento a ejecutar descrito en la GAN de acuerdo con el equipo específico a intervenir o actividades a realizar.	
7	Validar y completar el listado de recursos contenidos en las GAN de acuerdo a la ejecución normal y a los imprevistos que puedan presentarse durante la ejecución (contemplar plan B de recursos requeridos para las actividades prioritarias del plan de trabajo).	
8	Validar que los planos de control, protección y planta perfil de las subestaciones estén actualizados.	
9	Validar el tipo de terminales de conexión y accesorios de conexión para pruebas a ejecutar.	
10	Si se requiere instalar un nuevo equipo, verificar la disponibilidad de espacios en tableros existentes y para nuevos elementos tales como borneras, rieles, racks, relés repetidores, MCBs, entre otros.	
11	Evaluar los riesgos de disparo asociados al espacio reducido para el adecuado manejo del cableado.	
12	En los planos actualizados y con las distancias de seguridad validadas, definir la zona de demarcación de trabajos o circulación durante la ejecución.	

13	Definir lugares y esquema de suministro de alimentación que se tendrá durante la ejecución e identificar posibles lugares de alojamiento para personal.	
14	Validar el tiempo requerido para la Intervención Aprobada por COES considerando tiempo para maniobras, implementación de las medidas de seguridad, ejecución de los trabajos de mantenimiento y horarios de alimentación de las personas.	
15	Revisar los temas de seguridad del personal tales como el panorama de factores de riesgos, los centros de atención de emergencia y orden público.	
16	Para trabajos en líneas confirmar acceso al sitio de torre para el transporte de herramientas y materiales, obstáculos para la ejecución de los trabajos tales como vías, cruces de líneas que requieran desenergizarse, datos para gestión de permisos de propietarios de los predios y autoridades ambientales o civiles. Para trabajos que involucren cambio de estructura, confirmar datos de estructura de torres.	

Tabla 3 – Lista de chequeo para levantamiento de información.

La información obtenida en la lista de chequeo anterior deberá ser ingresada en el aviso de mantenimiento correspondiente en SAP.

3.2.9 PLAN DE TRABAJOS

El Plan de Trabajos es el documento que soporta la programación de las actividades de mantenimiento que se ejecutarán en el sitio de los trabajos; por lo tanto, toda actividad de mantenimiento debe estar asociada a un Plan de Trabajos. Este plan es la fuente de la información para la elaboración de las intervenciones y el enlace entre el personal de Operación y Mantenimiento para la coordinación de las actividades.

Durante los trabajos deben observarse las medidas de seguridad establecidas en las Guías de Mantenimiento y las Matrices de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos (IPER) para la actividad a realizar. En el Plan de Trabajos deben incluirse todas las actividades considerando las medidas de seguridad que no se encuentran descritas en las guías mencionadas mediante el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST).

En el AST impreso se deberán registrar los riesgos y controles identificados antes y durante la actividad, efectuándose una revisión final de retroalimentación durante la reunión de cierre.

3.2.9.1 Elaboración del plan de trabajos

Los planes de trabajo de mantenimiento son elaborados por planeación de DGM a nivel básico (sin recursos) producto del plan anual de mantenimiento y de las formulaciones del plan mensual para atender las actividades no periódicas

Estos planes básicos serán completados por los supervisores de trabajo asignados a dichas actividades. En los DTs según los periodos establecidos en la fig. 25

Para el caso de proyectos, esta labor será responsabilidad del Residente de Obra que cumple las funciones de Supervisor de Trabajos o el nombrado por El gestor de proyectos quien hará uso del Formato Anexo 2 Guía para Proyectos elaboración de Plan de Trabajo.

VCN Contratista de Mantenimiento de líneas y subestaciones complementará los planes de trabajo básicos elaborados por DGM Planeación asignados a su responsabilidad

Autorización del Plan

Los coordinadores de DT son las personas encargadas de autorizar los planes de trabajo

En la elaboración del Plan de Trabajos se debe validar que las Guías de Mantenimiento de REP o del SINTEC y las Matrices de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos contengan los riesgos sobre las personas, el medio ambiente, los equipos y el sistema así como las medidas de control respectivas.

Se debe considerar la plantilla Anexo 3 de elaboración de planes de trabajo como una guía que le permita al supervisor de trabajo chequear los detalles mínimos para el Plan de trabajo.

A continuación algunas consideraciones a tener en cuenta:

3.2.9.2 Recomendaciones para la elaboración de Planes de Trabajos

Dependiendo del tipo de trabajo a realizar y su entorno operativo se deben tener en cuenta los siguientes aspectos y recomendaciones:

3.2.9.2.1 Recomendaciones Generales

Los siguientes aspectos deben ser tenidos en cuenta en la programación de los trabajos y son insumos en la elaboración del Plan de Trabajos:

- En lo posible, los trabajos sobre Equipos de un mismo subsistema (Incluyendo los Equipos frontera entre DTs) se deben programar de forma simultánea con el fin de optimizar los tiempos de desconexión y mantenimiento.
- Los Planes de Trabajos que se desarrollen de forma simultánea sobre Equipos de un mismo subsistema, deberán estar amparados bajo las mismas condiciones de estados operativos de los Equipos y condición de equipos de maniobra. Desde la programación se realizará la revisión de las simultaneidades de las actividades, las condiciones de los trabajos y las medidas de seguridad.
- La intervención de unidades constructivas en un mismo día se debe programar en lo posible de acuerdo con las recomendaciones vigentes a la fecha dadas por COES. Entre las cuales se tienen:
 - Los mantenimientos que impliquen maniobras, programarlos en lo posible de forma escalonada, cada media hora, sin afectar el tiempo de ejecución, para evitar maniobras simultáneas que puedan retrasar el inicio de los mantenimientos.
 - No programar desconexiones o riesgos de disparo múltiples en los días especiales, por ejemplo: Elecciones, navidad, fiestas regionales, o en los días que normalmente se declara Condición Huelgas, paros regionales, excepto en situaciones de Emergencia
 - En trabajos que generen Energía No Suministrada-EN, coordinar con los Operadores de Red los días de baja demanda, para minimizar el impacto.
- Para trabajos en un Equipo se deben incluir todos los Equipos afectados con riesgo de disparo o como elementos adicionales que requieran ser desenergizados o aterrizados como medida de seguridad para el personal ejecutor o para los equipos; por ejemplo:
 - Para trabajos en celdas de línea que requieren la línea aterrizada, incluirla como elemento adicional.
 - En líneas o módulos de transformadores de subestaciones, incluir como elemento adicional las bahías adyacentes que estén en subestaciones con configuración barra principal más barra de transferencia.
 - En subestaciones con configuración de interruptor y medio o anillo, ingresar las celdas o bahías cuando el diámetro o anillo no pueda ser normalizado por razones de seguridad del personal ejecutor o por no existir en dicha derivación la protección tramo de línea.

3.2.9.2.2 Aspectos Ambientales

Cumplir con los documentos normalizados de gestión ambiental para líneas y subestaciones, ubicado en la página del sistema integrado de gestión y en la de la empresa.

Adicionalmente, se deben revisar las medidas de gestión establecidas en la Matriz de Control Operacional y Seguimiento Gestión Ambiental que se encuentra en la página del Sistema de Gestión Integral.

3.2.9.2.3 Aspectos para la puesta en servicio de equipos

Para la puesta en servicio de equipos por proyectos, renovación, reposición o complementación, se requiere adicional al Plan de Trabajos un protocolo de puesta en servicio para las pruebas y energización de los equipos.

El Departamento de Proyectos es el responsable de la elaboración del protocolo de puesta en servicio de sus proyectos cinco semanas antes para ser enviado al DT.

El Supervisor de Trabajos se debe apoyar con los Coordinadores de mantenimiento y Coordinador de Subestaciones para la revisión del protocolo de puesta en servicio.

Cuatro semanas antes debe estar elaborado el protocolo de puesta en servicio por parte del DT para actividades a su cargo y debe ser enviado para la revisión y aprobación de la Coordinación de Programación de la Operación

La Coordinación de Programación de la Operación aprobará el protocolo de puesta en servicio de equipos o proyectos dos semanas antes

El diligenciamiento de este protocolo será responsabilidad del Supervisor de Trabajos.

Cuando se requiera ejecutar actividades por nuevos proyectos, trabajos de terceros, contratistas o con afectación de Equipos propiedad de REP se debe realizar un plan de trabajos de acuerdo al formato descrito en el SINTEC llamado "**Plantilla normalizada para Ejecución de Proyectos con Contratistas**" el cual servirá de base para la realización del Plan de Trabajos en SAP.

3.2.9.2.4 Aspectos a tener en cuenta para actividades de Termografía y maniobra de seccionadores

Considerar los horarios de conexión o desconexión cuando se requieran maniobras sobre equipos inductivos o capacitivos, ya que afectan las tensiones en el sistema.

En subestaciones de interruptor y medio, por ejemplo, Zapallal, Chimbote1 y Chilca 500 kV, entre otras se interviene la Barra en la cual se realizarán las maniobras de apertura y cierre. Los cortes respectivos de las bahías asociados a esta barra se incluirán en forma simultánea como elementos adicionales en la condición "Desenergización parcial". La maniobra de seccionadores se realizará de forma operativa luego de entregado el Equipo para Termografía, probando el comando de apertura y cierre. En caso de no ser efectiva la prueba de comando se registrará la condición anormal para una futura revisión.

En subestaciones de doble Barra más Seccionador de Transferencia, por ejemplo, Chilca 220, Carabayllo entre otras, se realiza un solo Plan de Trabajos asociado a la bahía de Acoplamiento, y como elemento adicional desenergizado se solicitan primero la Barra 1, posteriormente se solicita la Barra 2 como elemento adicional desenergizado y final tempmente en horario escalonado las bahías con desenergización parcial.

En subestaciones con barra principal más transferencia por ejemplo, Zorritos, se realiza un solo Plan de Trabajos asociado a la bahía de transferencia y como elemento adicional en horario escalonado las bahías con desenergización parcial.

3.2.9.2.5 Aspectos a tener en cuenta para intervención en seccionadores

Seccionadores con un extremo energizado que no son corte visible, podrán ser intervenidos en este estado siempre que se cumplan las siguientes condiciones, sin excepción:

- No sea una actividad relacionada con las partes de alta tensión del seccionador.
- La actividad no puede causar pérdida de sujeción de los contactos de alta tensión, como ocurre en algunos casos de cambio de motor, desacople de cajas de mando o mecanismo o cambios del reductor.
- La actividad está relacionada sólo con su sistema de control, tales como: pruebas funcionales de apertura y cierre, cambio de guardamotors, cambio de selector de posición, cambio de puentes de diodos y seguimiento a señales de control.
- Las actividades no implican cambios en la posición de los contactos auxiliares con respecto a la posición del contacto principal, tales como: enclavamientos, transferencias de disparos, posiciones que indican a la diferencial de barras la zona de protección, entre otros.
- No hay ninguna otra actividad simultánea de mantenimiento en equipos de potencia, control y protección de la bahía respectiva.

3.2.9.2.6 Aspectos a tener en cuenta para la intervención en subestaciones en caso de emergencia.

Para la atención de emergencias en subestaciones, el Asistente/Ingeniero de Subestación o el Supervisor de Trabajos son los responsables por la elaboración del Plan de Trabajos, la aprobación del mismo está a cargo el Coordinador de Subestación si es horario hábil o del Coordinador disponible del DT mediante comunicación telefónica en horario no hábil. El Asistente/Ingeniero de Subestación coordinará el trámite de la Intervención con el Coordinador de Subestaciones, si es en horario hábil o con el CC-REP en horario no hábil. Durante este tiempo se podrá dar comienzo a la reunión de inicio, pero sólo se podrán iniciar los trabajos una vez que COES apruebe la intervención.

3.2.9.2.7 Aspectos a tener en cuenta para intervención en Líneas en caso de emergencia:

Para el trámite de intervenciones de emergencia, en los cuales se requiere una acción inmediata y no es posible que el ejecutor tenga acceso al aplicativo definido para hacer planes de trabajo, el Supervisor de Trabajos elabora un plan en papel con las actividades a realizar y las medidas de seguridad necesarias. Este plan será aprobado por el Coordinador de Subestación y/o el Coordinador de líneas del DT o el Coordinador Disponible mediante comunicación telefónica. El Supervisor de Trabajos valida con el CC-REP el alcance y las medidas de seguridad a través de una comunicación telefónica. El Plan de Trabajos deberá ser ingresado posteriormente al sistema por el Coordinador de mantenimiento del GEM de Líneas, o por quien éste delegue, cuando se disponga de los recursos.

3.2.9.2.8 Aspectos a tener en cuenta para intervención de equipos de protecciones:

- En el caso de intervención de protecciones falla interruptor etapa 2 se deben declarar los riesgos de disparo sobre todos los Equipos que se puedan afectar, incluyendo extremos remotos.
- En la inyección de corrientes secundarias e intervención de protecciones en general se debe verificar que se aíslan todos los posibles arranques u operación de la protección de falla interruptor o protección diferencial asociada con el Equipo intervenido, incluyendo las bahías de seccionamiento y Acoplamiento. Esta recomendación aplica siempre y cuando la protección a intervenir no sea el falla interruptor o protección diferencial.

- Cuando se ejecuten actividades de mantenimiento de equipos asociados a la barra, que impliquen riesgo de disparo, se debe solicitar como Equipo principal la barra y todas las bahías asociadas se deben solicitar con riesgo de disparo en los horarios definidos
- En casos de ejecución de pruebas end to end se requiere ingresar dos planes de trabajo con elemento principal en cada una de las bahías en donde se realizarán los trabajos. En este caso no se requiere ingresar la línea como elemento adicional.

3.2.9.2.9 Aspectos a tener en cuenta para la ejecución de Trabajos con Tensión (TcT)

Trabajos con tensión es una técnica de construir, modificar, verificar, mantener o reparar equipos e instalaciones eléctricas, ejecutándola de acuerdo a normas y reglamentos vigentes, actuando sobre el equipo energizado estableciéndose durante su ejecución una condición especial de operación.

- **Método a Potencial (TcT a potencial)**, consiste en intervenir los equipos mientras permanecen energizados. En este método, el ejecutor se pone al mismo nivel de tensión del equipo (60 Kv, 138 Kv, 220 Kv, 500 Kv) para manipularlo directamente.

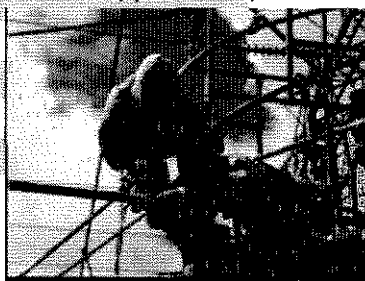


Fig. 26 A – Método a potencial

- **Método a Distancia (TcT a distancia)**, consiste en intervenir los equipos sin que el ejecutor los manipule directamente, para esto se utilizan herramientas y accesorios que se acoplan a las pértigas dieléctricas, permitiendo mantener así la distancia de seguridad entre el ejecutor y el elemento energizado.

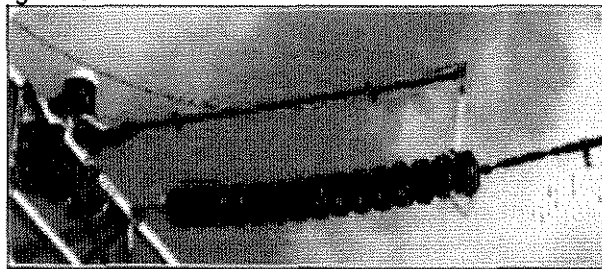


Fig. 26 B – Método a distancia

- **Método con Proximidad de Tensión (TcT Trabajo con proximidad de Tensión)**, consiste en intervenir equipos des energizados que se encuentran próximos a equipos energizados, lo que implica la presencia de corrientes y tensiones inducidas en el equipo a intervenir. Estas intervenciones serán evaluadas por el equipo de TcT antes de su ejecución.



Fig. 26 C – Método con proximidad de tensión

3.2.9.2.10 Control de trabajos con tensión (TcT)

Los trabajos con tensión (TcT) se ejecutan cumpliendo con los procedimientos, instrucciones de trabajo y disposiciones de seguridad, específicamente elaboradas y aprobadas por REP para este tipo de actividades. Ver Procedimiento Trabajos con Tensión (T-P-11) e Instrucción de Trabajo Responsabilidades del Supervisor Encargado de TcT (TM-I-74).

Para la ejecución de los trabajos con tensión se aplica el Régimen Especial de Operación (REO). El REO es el estado que adopta la Red de Transmisión al ejecutarse Trabajos con Tensión. La aplicación del REO está a cargo del CCREP. El REO considera lo siguiente:

- A. Deshabilitar recierres:** Impide el recierre automático de la línea sobre la cual se está trabajando, ante una falla intempestiva. Una vez culminada la actividad y cancelado el Permiso de Trabajo, el Centro de Control procederá a coordinar la habilitación de los recierres.
- B. Prohibición de maniobras:** Impide la realización de maniobras sobre la línea que se está trabajando u otros equipos que se indican en la Solicitud de Intervención, que puedan generar sobretensiones en la línea sobre la que se está efectuando TcT (por ejemplo en líneas de doble terna). Sólo se podrá realizar maniobras previa comunicación y aprobación del Supervisor Encargado de TcT.
- C. Prohibición de otros permisos para trabajar:** Impide la autorización de Permisos para Trabajar a otras áreas de la empresa (Protecciones, Comunicaciones, Subestaciones, etc.), sobre equipos que se indican en la Solicitud de Intervención.

D. Permiso para Trabajar con tensión

El Permiso para Trabajar en TcT, será otorgado solo por el CCREP, teniendo en consideración lo establecido por el REO.

Comunicaciones

Con la finalidad de actuar ante un evento intempestivo en la red o en la zona de trabajo, se verificará el estado de las comunicaciones entre el CCREP y el Supervisor Encargado; para lo cual este último, se comunicará con el Centro de Control en calidad de prueba en intervalos de tiempo acordado con el CCREP durante la solicitud de permiso de trabajo.

3.2.9.3 Contenido del plan de trabajos

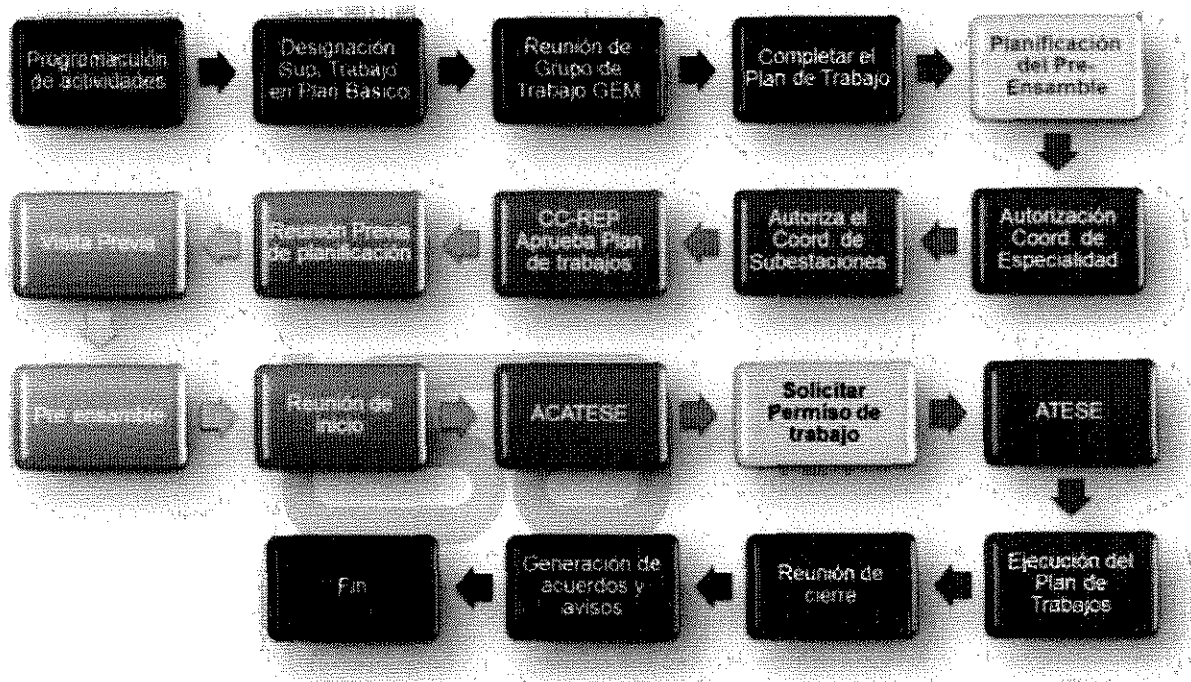


Fig. 27 – Flujograma Preparación Plan de Trabajo

Un Plan de trabajos consta de:

Secuencia de actividades para la ejecución de un plan de trabajos

Los registros generados son:

- Información General
- Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)
- Reunión de inicio
- Asistencia a reunión de inicio y ejecución de trabajos
- Diagrama Unifilar
- Reunión de cierre (Gestión de Calidad)

3.2.9.3.1 Información general

La información general incluye los siguientes aspectos:

- Información básica
- Observaciones Generales
- Actividades de Mantenimiento
- Condiciones de Equipos
- Elementos adicionales y riesgo de disparo

- Condición de equipos
- Documentos relacionados
- Avisos relacionados

A continuación se explica el contenido de cada uno de estos aspectos:

Información básica

Su objetivo es presentar la información de los trabajos a realizar en un determinado Equipo. El siguiente gráfico es un ejemplo de la información básica de un Plan de Trabajos:

- **Clase de Consignación:** Es el tipo al cual está asociado el Plan de Trabajos, puede ser Intervención Nacional, intervención Local o intervención sin consignación o solicitud.
- **Tipo de ingreso:** Esta dado por el tipo de solicitud de mantenimiento, que puede ser de Emergencia, Fuera del programado, instrucción COES o planeado.
 - **PLAN :** Proviene del Plan Anual de Mantenimiento solo generado por DGM PLA
 - **NOPR:** Actividad no programadas que son producto de las actividades no periódicas y que están incluidas en el Programa mensual de mantenimiento
 - **ICND:** Solicitudes o recomendaciones del COES
 - **FPSM:** Fuera del programa mensual de mantenimiento y que son justificadas por tener prioridad 1 y 2 en los avisos
 - **EME:** En emergencia, o se aplica cuando los avisos tengan prioridad cero y deben de considerarse en el programa diario.
- **Origen de mantenimiento:** puede ser por proyectos de ampliación (Expansión), fuerza mayor (Fza Mayor), por instrucción del COES (Instrucción COES), mantenimiento mayor (Mtto Mayor), normal (Normal) o por solicitud de terceros (Terceros).
- **Fecha inicial:** Fecha y hora en la que se planea dar inicio a la Intervención.
- **Fecha Final:** Es la fecha y hora estimada en la que el equipo queda en operación luego del mantenimiento.
- **Semana:** Observación La semana considerada en el plan de trabajo es de lunes a domingo y la semana COES es de sábado a viernes , lo que se debe considerar en la gestión del plan
- **Según COES** Es el número de la semana del año en la cual se va a hacer el mantenimiento, que va de sábado a viernes y que incluye la fecha inicio.
- **Activo Principal:** Nombre de la unidad constructiva a intervenir de acuerdo con lo definido en SAP.
 - Para la elección del activo principal se considerará los siguientes aspectos:
 - **Horario de trabajo** considera la actividad de mayor intervalo de tiempo, independientemente que la intervención sea de REP o del contratista.
 -
- **Elemento SAP:** Corresponde al nombre del activo en SAP.
- **Descripción:** Nombre de la ubicación técnica en SAP
- **Supervisor de Trabajos:** Es el nombre de la persona designada por la Empresa o el contratista con el fin de supervisar la realización de una o varias actividades de mantenimiento o proyectos en Subestaciones o Líneas.
- **Supervisor de Trabajos Sustituto:** Es el nombre de la persona designada por el Supervisor de Trabajos para reemplazarlo en su ausencia.
- **DNA (MW):** Corresponde al valor de demanda no atendida.

- **Trabajos a realizar:** Corresponde a la actividad a ejecutar, por ejemplo, "Mantenimiento de 6 años a interruptor L-2010" o "Mantenimiento de 6 años SPAT".

Para definir los trabajos a realizar se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

La descripción debe ser coherente con el equipo solicitado, no se deben incluir en esta celda los estados operativos de los equipos, debe procurarse que la descripción de los trabajos a realizar no sea muy extensa, colocando más detalle, si fuera necesario, en el celda de observaciones de mantenimiento.

- **En líneas:**
 - Para trabajos en fibra óptica, cable de guarda o cable conductor. Se debe identificar el N° de torre y la fase, se entiende vano de torre hacia adelante por ejemplo: "Cambio de cadena de aisladores en torre T-120". fase R.

- **Proyectos de Ampliación**

Cuando sean actividades de puesta en servicio de nuevos equipos, proyectos o una combinación de éstas con el mantenimiento, se debe hacer referencia al nombre del proyecto,

Observaciones Generales

Son las observaciones de mantenimiento, observaciones de operación y las actividades no simultáneas.

- **Observaciones de mantenimiento**

Estas permiten detallar algunos aspectos relevantes relacionados con las actividades de mantenimiento,

A continuación se presentan algunos aspectos a considerar:

- **Equipos de patio:**
 - Indicar la cantidad y sitio exacto de ubicación de puestas a tierra.
 - Indicar si se requiere la maniobra de seccionadores de reactores o cuchillas de puestas a tierras para la ejecución de pruebas.
 - Indicar los disparos por protecciones mecánicas o eléctricas de equipos inductivos, que serán aislados. Esta condición operativa debe ser conocida para efecto de operaciones indeseadas, energizaciones o condiciones previas a un restablecimiento.
 - Indicar cuándo se requerirá energizar un equipo en prueba, por ejemplo, para verificar medidas de tensión y corrientes secundarias.
 - Durante trabajos que impliquen simulación de posición de equipos de patio y que modifiquen la posición del equipo en Nivel 3, se deben indicar los equipos afectados con su nomenclatura operativa.
 - Indicar si es necesario aplicar el procedimiento de chequeo cruzado entre los ejecutores para aquellas actividades que impliquen riesgos operativos.
 - En caso que durante el mantenimiento se requieran prueba de energización de equipos se deberá mencionar esto en el plan de trabajos y comunicarlo al COES antes de su ejecución
- **Equipos de Protecciones , Control y Telecomunicaciones:**

- En la prueba de caminos de disparos de las protecciones, se debe indicar si la prueba se hará con inyección secundaria o a través de la opción que por software tienen algunos relés digitales. Cuando se define la ejecución de la prueba usando la opción por software, se debe realizar la prueba conectándose directamente al relé de la bahía. En relés que no tienen bloque de prueba, indicar el tablero y borneras en donde se realiza la inyección y se aíslan disparos.
 - Indicar las acciones para verificar el aislamiento de la señal de arranque de falla interruptor cuando esta señal no pasa por el bloque de pruebas.
 - En pruebas de recierres, indicar si se hace con relés biestables para simular posiciones de interruptores.
 - Indicar la bornera, tablero o relé de donde se generan los disparos por etapa 2 de falla interruptor.
 - Indicar la bornera, tablero o relé de donde se generan los comandos de teleprotección.
 - En caso de sistemas de control distribuido, en los cuales se pierde la supervisión desde el nivel 2, plantear el esquema de respaldo de supervisión durante el tiempo que duren los trabajos, se contará con un Asistente o Ingeniero de subestaciones para el nivel 1.
 - En subestaciones con SAS, para trabajos de registro de controladores nuevos en la red, indicar las condiciones a tener en cuenta para evitar inconvenientes con las direcciones asignadas a cada controlador de bahía.
 - Indicar si se requiere la maniobra de seccionadores de reactores o cuchillas de puestas a tierras para la ejecución de pruebas, como por ejemplo: Pruebas de telecomandos, disparos de protecciones generados por equipos inductivos, entre otros.
 - Cuando se realicen trabajos que impliquen indisponibilidad de funciones de protección y el Equipo protegido continúe en servicio, se debe especificar cuáles funciones quedan indisponibles y el período que estarán fuera de servicio, así como aquellas que protegerán efectivamente el Equipo.
 - En el caso de bahías de línea con dos protecciones, indicar cuál protección queda fuera de servicio y cuál continúa funcionando cuando se hace mantenimiento.
 - Indicar si quedan las teleprotecciones fuera de servicio.
 - En la protección diferencial de barras indicar las barras o zonas de protección que quedan fuera de servicio.
 - Indicar, cuando se requiera, en trabajos de mantenimiento, la modificación de ajustes de protecciones.
 - Cuando la intervención requiere pruebas funcionales de disparos por protecciones con Equipos energizados, indicar los interruptores que se van abrir con la prueba.
 - En la intervención de sistemas de control coordinado y unidades terminal remota -RTU, especificar si se presentarán pérdidas de supervisión y de comandos desde algún nivel de control e incluir los periodos en los cuales se presentará esta pérdida.
 - En el caso de mantenimientos en circuitos o bahías de línea con portadora por línea de potencia-PLP, debe indicarse en la celda de observaciones del Plan de Trabajos si se presenta pérdida de servicios de telecomunicaciones tales como datos SCADA, Teleprotecciones y canales operativos, entre otros.
 - En el caso de intervención de protecciones falla interruptor etapa 2 ó diferencial de barras, analizar si existen riesgos de disparo sobre las demás bahías asociadas a la misma barra y si están implementados disparos transferidos a los extremos remotos de alguna de ellas. Deben incluirse en la intervención los riesgos de disparo sobre todas las bahías afectadas.
 - En aquellos trabajos en los cuales se programa la apertura de un Equipo mediante la inyección de relés con equipo de prueba, se deberá incluir un riesgo de disparo inicial durante el tiempo que dure el conexionado del equipo al relé, e indicar los interruptores que probablemente se abrirán.
- Líneas:

- Cuando se tienen varios frentes de trabajo, se debe indicar la forma cómo se van a coordinar los trabajos entre los diferentes grupos y el Supervisor de Trabajos.
- En caso de trabajos correctivos, se deben detallar las actividades.
- Cuando se requiera ejecutar trabajos en líneas de transmisión con torres de doble circuito, con sólo uno de ellos desenergizado y con maniobras o procedimientos que impliquen riesgo o probabilidad de acercamiento con el circuito energizado se debe indicar que se requieren los recierres deshabilitados en ambos extremos de este circuito.
- Indicar el nombre y número telefónico del Supervisor de Trabajos de líneas que interactuará con CC-REP, independiente que sea de REP o Contratista.
- Indicar los diferentes frentes de trabajos así como el personal de REP que realiza la interventoría.

- **Observaciones de operación**

Estas observaciones permiten aclarar los aspectos de los trabajos que impactan la operación del sistema y se ingresan en la celda de *observaciones especiales de operación*. Así como detalles respecto a la integración de planes de trabajo para un grupo de intervenciones, mencionado en el numeral 3.2.7.3 (Tipos de planes de trabajos).

En caso de trabajos de emergencia se debe incluir la justificación en esta celda.

A continuación se presentan algunas observaciones que se deben incluir en esta celda, dependiendo del tipo de equipo:

- **Equipos de patio:**

- En la apertura de un transformador que alimenta los servicios auxiliares de la subestación se debe indicar cuál es la alternativa de alimentación.
- Si durante la ejecución del mantenimiento se requieren maniobras de Cuchillas de Puesta a Tierra, definir el horario en lo posible de las mismas e indicar que estas maniobras serán previamente coordinadas con el CC-REP y su función reemplazada por tierras temporarias.
- En el caso de subestaciones con interruptor y medio o anillo, cuando se deja el seccionador de línea o de derivación abierto, se debe aclarar si el diámetro o anillo quedará cerrado o abierto precisando la nomenclatura de los cortes (A, B o C) y la nomenclatura de los interruptores a maniobrar.
- En el caso de requerirse transferencia de barras, especificar nomenclatura operativa de las barras entre las cuales se transfieren las bahías.
- En subestaciones con dos Acoplamientos de barras (Ejemplo: S.E. Chilca 220 kV), especificar cuál Acoplamiento quedará cerrado y especificar nomenclatura operativa del interruptor.
- Cuando se requiera sacar de automatismo equipos de compensación para realizar actividades de inspección y limpieza, indicar que ante una solicitud del COES se pueden suspender los trabajos y el Equipo quedará disponible, por ejemplo: limpieza de bancos de condensadores con control de tensión VQC.
- Indicar cuándo se requieran maniobras en una subestación que implique el seccionamiento en dos o más subestaciones.
- Cuando en trabajos en bahías de línea o de transformación se requiera la línea o el transformador como elemento adicional desenergizado y aterrizado se indicará cuál es el extremo o lado que se requiere aterrizarse.

- **Equipos de Protecciones, Control y Telecomunicaciones:**

- Indicar los recierres que estarán fuera de servicio, precisar los nombres y números de los circuitos y si es en ambos extremos.

- Se deberán indicar las medidas de control de riesgo operativo que existan en las GAN que serán aplicadas en los trabajos donde corresponda, por ejemplo: control VQC modo normal o control OLTC en local.
-
- En el caso de intervenir teleprotecciones en líneas con reactores sin interruptor se deberá indicar si hay pérdida del disparo directo transferido y solicitar en la intervención los reactores como elemento adicional
- Evaluar el impacto operativo en los equipos por la instalación de las tierras temporarias, tales como pérdida de canales de teleprotección durante la ejecución del mantenimiento.
- **Líneas:**
 - Cuando por seguridad se requieran los recierres fuera de servicio en líneas energizadas, se debe indicar que en caso de disparo del circuito, el CC-REP debe comunicarse con el Supervisor de Trabajos antes de energizar.
 - Cuando se tengan solicitados varios Equipos con riesgo de disparo en el mismo horario, pero por el tipo de actividad a ejecutar éste no es continuo todo el tiempo, se debe aclarar si habrá simultaneidad en dichos riesgos de disparo, indicando las situaciones en las cuales se puede presentar. Por ejemplo: se van a realizar medidas de Positrón secuencialmente en dos circuitos en una misma torre.
 - Si en el vano a intervenir existen cruces de líneas se debe indicar el estado operativo requerido de estas líneas y el nombre del operador de red, propietario o distribuidora.
- **Criterios aplicables a varios Grupos de Mantenimiento:**
 - Indicar la posición de los selectores Automático / Manual, Normal / VQ, Remoto / Local, que serán manipulados, como por ejemplo, en el Control de la Subestación, Controles VQC, mando de cambiadores de tomas, entre otros.
 - Se deberá indicar que se coordinarán con CC-REP y COES las actividades de mantenimiento en equipos energizados, tales como pruebas de mando sincronizado en bancos de compensación, recierres, disparos, maniobras cambiadores de tomas, ajuste de potencia y tensión en SVC y aclarar si estas maniobras se ejecutan varias veces durante la Intervención o consignación. En el caso de un SVC definir la potencia reactiva que se ajustará.
 - Cuando exista simultaneidad de trabajos en diferentes equipos en un mismo subsistema, en la misma subestación o líneas de transmisión conectadas a la subestación, se deben incluir los números de las intervenciones. Cuando se trate de un Plan de Trabajos Integrador se procede de acuerdo con el numeral 3.2.7.3.
 - En caso de requerirse elementos adicionales que no estén conectados físicamente al Equipo a intervenir, se debe aclarar la condición especial por la cual se hace ésta solicitud, por ejemplo, tramos de línea que se comparten en torres doble circuito o cruces con otras líneas.
 - Cuando REP comparta Equipos en un mismo subsistema con otro agente, se debe indicar que las maniobras o medidas operativas serán coordinadas con dicho agente.
 - En intervenciones de emergencia se deberá justificar la razón por la cual no es posible realizar el trabajo utilizando una Intervención o consignación programada. Por ejemplo, la justificación "el equipo presenta alarma por baja presión de SF6".
 - En el caso de intervención de servicios auxiliares o equipos, con afectación de la capacidad nominal de los Equipos, debe declararse la nueva capacidad disponible durante los trabajos, Por ejemplo: Intervención de etapas de ventilación con equipo energizado.
- **Reconfiguraciones de líneas:**

- Indicar el cambio al nuevo grupo de ajustes de los relés
 - Para trabajos de bahías y circuitos, se deben indicar las restricciones operativas con las que queda el Equipo.
 - Anexar un esquema unifilar de los circuitos reconfigurados y precisar el número de torres en las cuales se realiza la reconfiguración.
- **Proyectos:**
- **Actividades no simultáneas**

Son actividades que por su implicación y factores de riesgo no se pueden realizar de manera simultánea. La identificación de estas actividades debe hacerse conjuntamente entre los Coordinadores de mantenimiento o grupos de trabajo involucrados.

Se deben precisar horarios de ejecución, detallar actividades a realizar y de acuerdo con la identificación de riesgos, incluir las medidas de verificación al finalizar cada actividad. Algunos casos que requieren esta precisión son:

- Pruebas de comando de apertura y cierre de seccionadores e interruptores con mantenimiento de estos equipos en patio.
- Mantenimiento simultáneo a un mismo equipo a diferentes alturas que ocasiona riesgo por caídas de objetos sobre otros ejecutores.
- Colocación de puesta tierra en salidas de línea que afecten las pruebas de comandos de teleprotecciones o pérdida de supervisión.
- Trabajos de inyección primaria que afecten la seguridad de otros grupos de mantenimiento de equipos de patio.
- Trabajos con tensión que afecten la seguridad de los otros grupos de mantenimiento en equipos de patio y viceversa.
- Pruebas end to end de la línea X con actividades en la línea X que requieran instalaciones de tierra temporaria

Actividades de mantenimiento

Contiene el listado de las órdenes de mantenimiento con sus respectivas claves modelo y avisos de mantenimiento con su respectivo número de SAP, descripción de la actividad, descripción del equipo, orden asignada y número de registro de equipo en SAP. El Supervisor de Trabajos podrá realizar el seguimiento a la ejecución de las actividades con las claves modelo, los avisos de mantenimiento o las Guías de Aplicación Normalizadas GANs,

Condición de Equipos

Son las condiciones de los activos a ser intervenidos, los cuales contienen información de fechas, horas y estados del Equipo para mantenimiento, y son las siguientes:

- Desenergizada
- Desenergizada Parcial
- Riesgo de disparo.(RD)
- Desenergizada Aterrizada

Elementos adicionales y riesgo de disparo

Son las condiciones de los elementos adicionales, los cuales contienen información de fechas, horas y estados de éstos:

- Desenergizada
- Desenergizada Parcial
- Riesgo de disparo. (RD)
- Desenergizada Aterrizada

Condición de equipos

Son las condiciones necesarias durante el mantenimiento de los equipos de maniobras como Interruptores, Seccionadores y Seccionadores de Puesta a Tierra para establecer el área segura antes y durante la ejecución de los trabajos y contiene información de fechas y horas requeridas. Se aplican los siguientes estados:

- Abierto y condenado
- Cerrado y condenado
- Carro extraído fuera de la celda
- Cerrado disponible para maniobra

Los equipos que van a ser intervenidos durante el mantenimiento no requieren tener asociado el estado operativo, exceptuando los Seccionadores de Puesta a Tierra.

Documentos relacionados

Son los documentos necesarios para realizar los trabajos, tales como diagrama unifilar, guías o instructivos de, mantenimiento, manuales técnicos de los equipos, entre otros. En caso que el documento no se pueda vincular desde SAP se relaciona en las observaciones de mantenimiento.

Avisos Relacionados

Son los avisos de mantenimiento, texto breve del tipo de actividad a realizar, la descripción del equipo, la orden de mantenimiento y el número del equipo matriculado en SAP.

3.2.9.3.2 Formato de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST)

El formato de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) se genera junto con los reportes impresos del Plan de Trabajo, y describe un listado de riesgos y medidas preventivas básicas.

Si durante la reunión de inicio se identifican peligros y riesgos adicionales, deberán ser descritos como parte de las observaciones del formato ya impreso.

Este formato es una herramienta que le permite de manera ordenada al Supervisor de Trabajos tener un control de los riesgos y las medidas de control requeridas en la ejecución del trabajo.

Esta actividad compete al personal propio y contratista.

3.2.9.3.3 Formato reunión de inicio

Documento de control que contiene los ítems secuenciales a tratar en la reunión de inicio. De acuerdo al alcance de los trabajos el Supervisor de Trabajos debe seleccionar los ítems de SAP que aplican.

Cuando el Plan de Trabajos involucre un período mayor a un día se imprimirá un solo formato para todo el período.

3.2.9.3.4 Formato asistencia a reunión de inicio y ejecución de trabajos

Documento de registro de asistencia del personal a la reunión de inicio del trabajo y su uso está descrito en la sección 3.3.8.2 (Desarrollo de la reunión).

Cuando el Plan de Trabajos involucre un período mayor a un día se imprimirá un solo formato para todo el período

En este formato se debe ingresar la información correspondiente a dos centros médicos (nombre, dirección y nivel de atención), en caso de requerirse información de centros médicos adicionales, el Supervisor de Trabajos registrará la información al respaldo del formato de asistencia a la reunión de inicio y ejecución de trabajos.

3.2.9.3.5 Diagrama unifilar.

El diagrama unifilar debe estar impreso y adjunto al plan de trabajo y en el cual se debe indicar y delimitar la zona de trabajo, los sitios en los cuales se requieren colocar candados de bloqueo y condena de corte visible así como la conexión de las puestas a tierra: franca y temporaria en líneas y subestaciones así como en equipos SPAT.

A continuación se presenta un ejemplo del diagrama unifilar para subestaciones

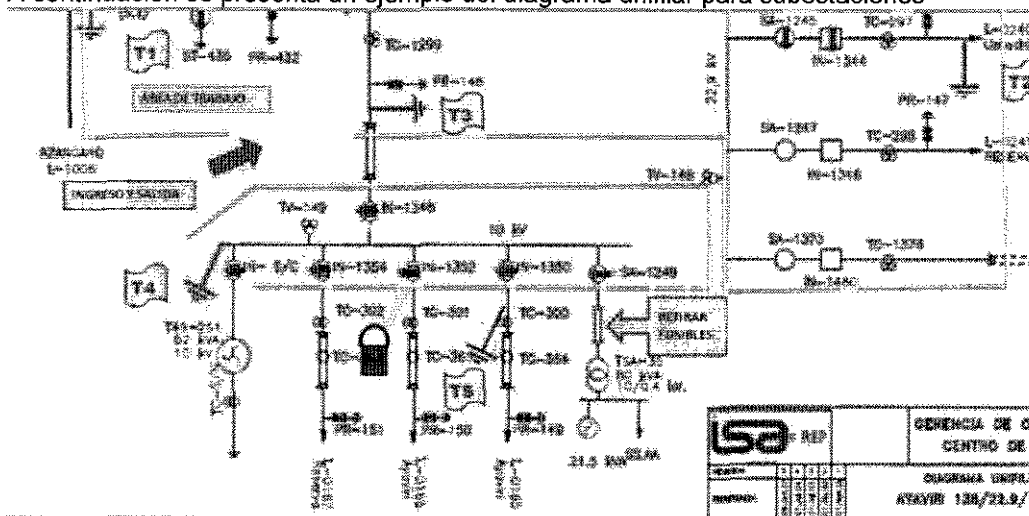
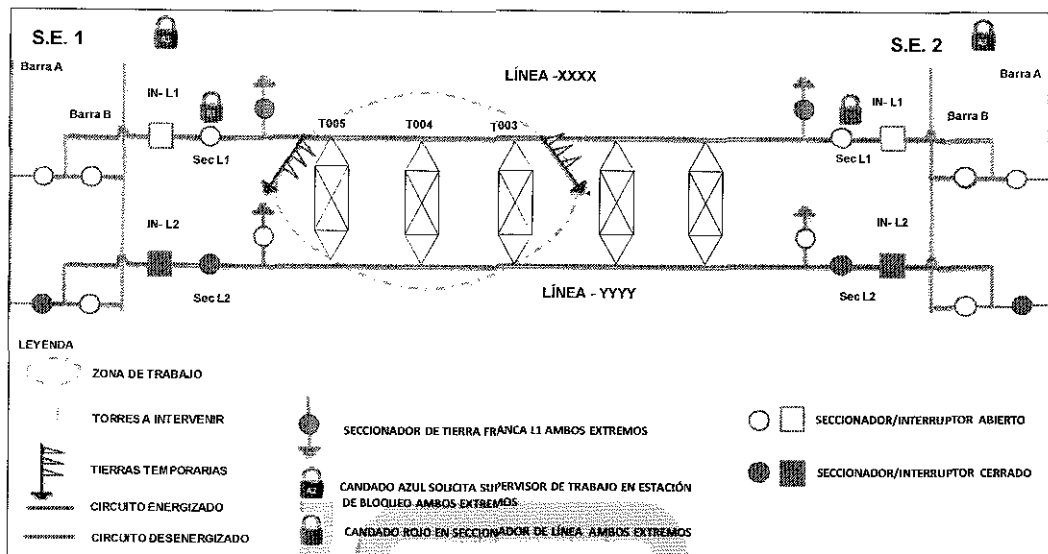


Fig. 28 A – Diagrama unifilar SS.EE



3.2.9.3.6 Formato Gestión de Calidad

Documento de control que contiene los ítems secuenciales a tratar en la reunión de cierre y su uso está descrito en la sección 3.3.8 (Reunión de cierre).

3.2.9.4 Tipos de planes de trabajo

Con base en la cantidad de Equipos a intervenir simultáneamente en un subsistema, los planes de trabajo se clasifican en:

- **Plan de trabajos normal:** Cuando se interviene un solo Equipo y éste pertenece a una subestación o línea.
- **Plan de trabajos integrador:** Es el que contiene las condiciones de los Equipos y las medidas de seguridad que aplican a un grupo de planes de trabajos en un subsistema.
- **Plan de trabajos dependiente:** es aquel cuyas condiciones de Equipos y medidas de seguridad dependen de un plan de trabajos integrador.

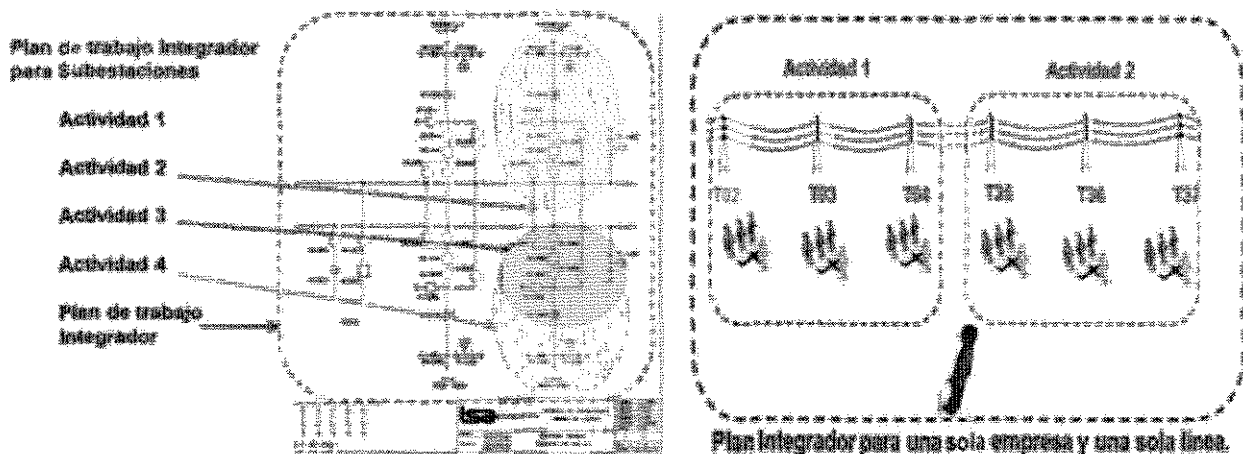


Fig. 29 - Plan de Trabajo Integrador

Los planes de trabajo se pueden integrar solo cuando cumplen las siguientes condiciones:

- Los Equipos intervenidos están en la misma subestación.
- Los Equipos intervenidos corresponden al mismo subsistema o su conectividad al SEIN depende del estado de uno de los otros Equipos intervenidos.
- Las fechas de desconexión de los Equipos intervenidos son coincidentes o están contenidas entre sí, de tal forma que el restablecimiento del servicio de la totalidad de los Equipos depende de la finalización de la totalidad de los trabajos en todas las intervenciones, y
- El Supervisor de Trabajos es el mismo para todas las intervenciones.
- Las actividades corresponden a la misma empresa y contrato.

Los siguientes elementos de los planes de trabajo podrán integrarse en uno solo de ellos, llamado "Plan de Trabajos Integrador":

- Medidas de seguridad genéricas.
- Condición operativa de los equipos de maniobra (elementos de corte).
- Formato de reunión de inicio, asistencia, diagrama unifilar y reunión de cierre.
- Observaciones de operación.

El Coordinador de Subestación en acuerdo con los Coordinadores de mantenimiento definirán cuál Equipo será el utilizado para el Plan de Trabajos Integrador.

En las observaciones de mantenimiento del Plan de Trabajos Integrador, se dejarán explícitos los números de las intervenciones de los demás planes de trabajo integrados y en éstos, se dejará explícito el número de Intervención o consignación y Equipo respectivo del Plan de Trabajos Integrador. Por ejemplo:

"Las medidas de seguridad genéricas, condición operativa de los equipos de maniobra, formatos de reunión de inicio, asistencia, diagrama unifilar y reunión de cierre de este Plan de Trabajos aplica para las siguientes intervenciones: Plan1 T5 ICA CL- 220KV, Plan2 T5 ICA CL-60 KV y Plan 3 T5 ICA CL-10 KV

"Las medidas de seguridad genéricas, condición operativa de los equipos de maniobra, formatos de reunión de inicio, asistencia, diagrama unifilar y reunión de cierre para las actividades de este Plan de Trabajos se encuentran en el Plan 3 de Trabajos Integrador de la Intervención o consignación Plan Integrado CL-10 KV en ICA"

Las observaciones de operación de los planes de trabajo que corresponden a un Plan de Trabajos Integrador deberán tener la anotación: **"Ver observaciones en el Plan de Trabajos Integrador"**.

Cuando en una sola instalación sea subestación o Línea de transmisión intervengan más de una empresa cada empresa elaborará su plan de trabajo integrador debidamente coordinado a través del coordinador de subestaciones y CC-REP. Cuando se trate de líneas compartidas cada DT responsable tendrá un plan integrador de sus actividades.



Fig. 30- Plan de Trabajo Integrador empresas y proyectos

Para el grupo de intervenciones y sus respectivos planes de trabajo, los elementos principales- no deben estar como elementos adicionales-EA de las otras intervenciones o condiciones de Equipos (efectos sobre el sistema) de los otros planes de trabajo. Por ejemplo, si el grupo de intervenciones comprende los Equipos: Bahía de Línea, Bahía Reactor de línea y Módulo Reactor de Línea las condiciones de los Equipos sería como sigue:

Intervención o consignación y Plan de trabajo	Elemento Principal (P)	Elemento Adicional (EA)
Para bahía de línea	Bahía de línea	Línea de transmisión
Para bahía reactor línea	Bahía reactor de línea	Línea de transmisión

Tabla 4 – Elementos Principales y Adicionales en el Plan de Trabajos

En el caso de las subestaciones en sistemas radiales como Abancay, Zorritos, se solicita un Plan de Trabajos Integrador por subestación.

En la siguiente tabla se indican los ítems que aplican a los diferentes tipos de planes de trabajos:

Ítem	Sub ítem 1	Sub ítem 2	Tipo Normal PN	Tipo Integrador PI	Tipo Dependiente PD
Encabezado	Código y # del Plan de Trabajo		X	X	X
	# de Planes de trabajos que dependen de él			X	
	# del plan de trabajo que lo integra				X
Información General	Información básica		X	X	X
	Observaciones generales	Observaciones de mantenimiento	X	X	X
		Observaciones de operación	X	X	X
		Trabajos No simultáneos	X	X	
	Actividades de Mantenimiento		X	X	X
	Condiciones de activos		X	X	X
	Elementos adicionales y riesgo de disparo		X	X	
	Condición de equipos		X	X	
	Documentos relacionados		X	X	X
	Avisos relacionados		X	X	X
Formato Medidas de seguridad (AST)			X	X	
Formato Reunión de inicio			X	X	
Formato Asistencia a reunión de inicio y ejecución de trabajos			X	X	
Diagrama Unifilar			X	X	
Formato de Gestión de calidad (Reunión de cierre)			X	X	

Tabla 5 – Contenido de los diferentes Planes de Trabajos

3.2.9.5 Procedimientos para la gestión del plan de Trabajos

El plan de trabajos está asociado a un tipo de Intervención o consignación local, nacional o de emergencia, excepto aquellos casos descritos en el Anexo 1 (Listado patrón de Actividades), en los cuales no se requiere una Intervención o consignación asociada.

El procedimiento para determinar el tipo de Intervención o consignación que se debe aplicar a un plan de trabajos se encuentra descrito en el numeral 3.2.8 (Intervenciones).

Los tipos de estado en los que se puede encontrar un plan de trabajos en SAP son los siguientes:

- **En elaboración:** Es el estado inicial del plan de trabajos, el cual es asignado automáticamente por el sistema.
- **Autorizado:** Es el estado que se le asigna al plan de trabajos cuando ha sido validado por los Coordinadores de Mantenimiento.
- **Ingresado:** Es el estado que se le asigna cuando revisan en conjunto el Coordinador de Subestación y el Especialista de la Coordinación de Programación de la Operación-GOM.
- **Solicitado:** Es el estado que se le asigna al plan de trabajos cuando ha sido validado desde el punto de vista operativo, aprobado por el COES en la programación mensual y el Coordinador/Especialista de la Coordinación de Programación de la Operación asigna dicho estado.
- **Aprobado:** Es el estado que se le asigna al plan de trabajos cuando la Intervención o consignación ha sido aprobada por el COES en la programación semanal y el coordinador de tiempo real asigna este estado.
- **Reprogramado:** Es el estado que se le asigna al plan de trabajos cuando se requieren cambios de fechas de ejecución.
- **En ejecución:** Es el estado que se le asigna al Plan de Trabajos cuando se inicia el mantenimiento asignado por el coordinador de tiempo real
- **Ejecutado:** Es el estado que se le asigna al plan de trabajos cuando se ha finalizado el mantenimiento asignado por DO OTR
- **Cancelado:** es el estado que se le asigna al plan de trabajos cuando no cumple con los requisitos necesarios para su aprobación, asignado por coordinador tiempo real en coordinación con el COES o el Coordinador de Subestaciones o Supervisor de trabajo.

En las siguientes tablas, se definen los códigos de estados, la denominación del estado, las semanas límites para cambio de estado y los responsables del cambio de estado.

El coordinador disponible del DT elabora y autoriza los planes de trabajo durante los turnos de disponibilidad.

El Coordinador de mantenimiento o coordinador disponible del DT puede delegar a los ejecutores, Asistente de la Subestación o Ingeniero de Subestación la elaboración del Plan de Trabajos.

PLANES DE TRABAJO SIN INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN			RESPONSABLES
Código	Denominación estado	Semana	Coordinador de Mantenimiento
1	En Elaboración	N	X
2	Autorizado	N	X

8	Ejecutado	N	X
6	Reprogramado	N	X
9	Cancelado	N	X

Tabla 6 – Plan de trabajo sin Intervención o consignación

PLANES DE TRABAJO CON INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN LOCAL			RESPONSABLES			
Código	Denominación estado	Semana	Coordinador de Mantenimiento	Coordinador de Subestaciones	CC-REP	SISTEMA
1	En Elaboración	4 semanas antes	X			
2	Autorizado	4 semanas antes	X			
5	Aprobado	Tres semanas antes		X		
7	En Ejecución	En la semana			X	SIGO
8	Ejecutado	En la semana			X	SIGO
6	Reprogramado	*		X		
9	Cancelado	*		X		

Tabla 7 – Plan de trabajo con Intervención o consignación local

PLANES DE TRABAJO CON INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN NACIONAL			RESPONSABLES			
Código	Denominación estado	Semana	Coordinador de Mantenimiento	Coordinador de Subestaciones	Programación DO - GOM	OTR CC-REP DO
0	En Elaboración	9 semanas antes	X			
2	Autorizado	6 semanas antes	X			
3	Ingresado	Tres semanas antes		X		
4	Solicitado	Dos semanas antes			X	
5	Aprobado	Una semana antes				X
7	En Ejecución	En la semana				X
8	Ejecutado	En la semana				X
6	Reprogramado	*		X	X	X
9	Cancelado	*		X	X	X

Tabla 8 – Plan de trabajo con Intervención o consignación nacional

PLANES DE TRABAJO CON INTERVENCIÓN O CONSIGNACIÓN EMERGENCIA			RESPONSABLES		
Código	Denominación estado	Semana	Coordinador de Mantenimiento	Coordinador de Subestaciones	CC-REP
1	En Elaboración	N	X		
2	Autorizado	N	X		
5	Aprobado	N			X
7	En Ejecución	N			X
8	Ejecutado	N			X
9	Cancelado	N		X	X

Tabla 9 – Plan de trabajo con Intervención o consignación de emergencia

3.2.9.6 Modificaciones al plan de trabajos

El Coordinador de Subestación debe acordar con el Supervisor de Trabajos cualquier modificación que se realice en el Plan de Trabajos y deberá informales a los Ingenieros y Asistentes de Subestación la versión final del Plan de Trabajos.

El cambio de Supervisor de Trabajos deberá informarse al CC-REP por el Coordinador Disponible del DT o por el ingeniero del GEM responsable, ya sea mediante una llamada telefónica o el envío de un correo electrónico.

3.2.10 INTERVENCIONES

Una Intervención o consignación es un permiso de trabajo para intervenir Equipos que se encuentran en operación.

Se debe ingresar una Intervención o consignación por cada unidad constructiva que se pretende intervenir, aun cuando varias de ellas pertenezcan a un mismo subsistema.

Las intervenciones de acuerdo a su impacto sobre el Sistema Interconectado Nacional - SEIN se clasifican en Nacionales y Locales. Para determinar el tipo de Intervención o consignación que se debe aplicar a un trabajo determinado, se tiene en cuenta la regulación vigente.

3.2.10.1 Intervenciones nacionales

Es el permiso que otorga el COES para la intervención de Equipos regulados, de acuerdo con las resoluciones vigentes el cual contiene el estado operativo del mismo y su impacto sobre el sistema.

Todas las actividades Nacionales correspondiente a "Líneas de transmisión" programadas y verificadas en el Programa Diario de Intervenciones, serán solicitadas directamente al CC-REP.

Todas las actividades Nacionales correspondiente a "Subestaciones", programadas y verificadas en el programa diario de intervenciones, serán solicitadas directamente a la Subestación correspondiente para su inicio. Luego, será el Asistente o Ingeniero de la Subestación quién transmitirá la solicitud al CC-REP.

Un Plan de Trabajos debe estar amparado en una Intervención o consignación nacional cuando se cumpla alguno de los siguientes criterios:

- Causa indisponibilidad de un Equipo del SEIN.

- Afecta los límites de intercambio de las áreas operativas.
- Afecta las generaciones mínimas de seguridad.
- Disminuye la confiabilidad de la operación del SEIN, por ejemplo riesgo de disparo o diámetros desconectados de una de las barras en subestaciones interruptor y medio.
- Limitan la atención de la demanda.
- Comprende la intervención de Equipos que pertenecen a Fronteras Internacionales.
- Pérdidas de supervisión de subestaciones.

Las Intervenciones Nacionales son autorizadas por el COES.

En las intervenciones con apertura que generen demanda no atendida-DNA o Energía No Suministrada-ENS, se debe estimar un valor indicativo de los MWh, e ingresarlo en la celda definido en la Intervención o consignación.

En las intervenciones en las cuales se deban realizar Trabajos con Tensión -TcT, se debe señalar la casilla: "Trabajos en Vivo".

Se identifican cuatro Tipos de Intervención o consignación, de acuerdo con los Tiempos de Ingreso:

- **Intervención o consignación de Plan.** Ingresadas dentro del Programa Anual y Mensual de Mantenimiento PAM, PMM, con base en los criterios y parámetros técnicos definidos en la regulación.
- **Intervención o consignación Fuera de Plan.** Ingresadas Fuera del PAM y fuera de PMM, considerado en el programa semanal PSM.
- **Intervención o consignación de Emergencia.** Ingresadas después de las 14:00 horas del martes anterior a la semana de ejecución y debe ser justificada teniendo en cuenta los riesgos para las personas, equipos o sistemas.
- **Intervención o consignación por Instrucción del COES.** Ingresadas en cualquier momento por Solicitud del COES.

3.2.10.1.1 Formato de Intervención o consignación nacional

Este formato que atiende el requerimiento del COES se diligencia ingresando la información a partir del Plan de Trabajos correspondiente, tal como se indica a continuación.

- **Ítem:** Numeración correlativa de las actividades.
- **Empresa:** Nombre de la Empresa que solicita la actividad.
- **Ubicación:** Subestación donde se encuentra o se conecta el equipo solicitado.
- **Equipo:** Nombre o nomenclatura operativa del equipo solicitado.
- **Código:** Corresponde al código asignado por el COES al equipo.
- **Inicio Programado:** Es la fecha y hora de inicio de la actividad.
- **Final Programado:** Es la fecha y hora de término de la actividad.
- **Descripción:** Es la descripción de la actividad.
- **MW indisponibles:** Es la potencia (MW) interrumpida por la desconexión del equipo.
- **Disponibilidad:** Condición del equipo F/S=fuera de servicio, E/S=En servicio
- **Interrupción:** La actividad origina interrupción.
- **Tipo:** Se indica si la actividad es Preventivo, Correctivo o de Proyectos.
- **Programado:** Indica el origen de la programación de la actividad.
- **DT:** Nombre del Departamento de Transmisión.

- **Responsable de Mantenimiento.** Nombre de la persona de contacto en la empresa para comunicarse en caso de alguna aclaración o comentario. Para intervenciones por PMM o fuera de PMM es el Analista o Asistente de Operación y en las de Emergencia es el personal del Centro de Control.
- **Teléfono.** Teléfono de contacto del responsable de Mantenimiento.
- la gestión en el SNC.
- **Horas:** Duración de la Intervención o consignación, se calcula como la diferencia entre las Fechas de Inicio y Fin Programada.
- **Nivel de riesgo:** Se indica el nivel de riesgo sobre el sistema de los trabajos a efectuar:
 - Nivel I: Riesgo de disparo en un solo elemento y no hay maniobra (s) en equipos de potencia diferente a barras.
 - Nivel II: Riesgo de disparo sencillo con maniobras en equipos de potencia.
 - Nivel III: Riesgo de disparo simultáneo con o SIN maniobras.
 - Nivel IV: Apertura parcial de un elemento.
 - Nivel V: Apertura total de un elemento.
 - Nivel VI: Apertura simultánea de elementos.

[illegible]

Fig. 31 – Formato de Intervención o consignación Nacional COES

3.2.10.1.2 Actividades que requieren Intervención o consignación nacional

Deberán solicitarse con Intervención o consignación Nacional los trabajos que se ajustan a las condiciones dadas en la definición de Intervención o consignación Nacional y en particular las siguientes:

Equipos de Patio:

- Termografías que requieran maniobras de equipos de patio o que generen riesgo de disparo sobre Equipos. Por ejemplo, termografías de barras o Módulos de Compensación que requieran energizarse,
- Mantenimientos donde se intervengan los circuitos secundarios de los transformadores de corriente de los Cortes B en las subestaciones de configuración Interruptor y Medio o cualquier corte de subestaciones de configuración en anillo, debido a que éste comparte esquema de protección con las dos bahías.
- La Intervención de Equipos Indisponibles cuando se requiera desenergizar otro Equipo por condiciones de seguridad operativa, de las personas o del medio ambiente, se debe solicitar una Intervención o consignación Nacional sobre el Equipo Indisponible incluyendo como Elementos Adicionales o con Riesgo de Disparo los Equipos en servicio.
- Para lavado en vivo de equipos de patio se solicitan las barras y con riesgo de disparo las bahías asociadas de ser posible en horario escalonado.
- Toda limpieza de tableros.
- Actividades que impliquen conexión y/o desconexión de señales de control, supervisión, secundarios de transformadores de corriente y tensión en los gabinetes de protecciones, control, teleprotecciones y cubículos de equipo de patio.
- Poda de maleza en bancos de condensadores la cual se realiza con desenergización y puesta a tierra del banco.

Requieren Intervención o consignación nacional las actividades que se pueden realizar con equipo de TcT en subestaciones y que tienen procedimientos y estudios normalizados, así:

- Correctivos puntos calientes
- Ajustes o cambio de conectores
- Ajuste o cambio de bajantes
- Cambio de herrajes y accesorios
- Cambio o ajuste de separadores
- Reemplazo de cables conductores
- Apertura y cierre de puentes en pórticos
- Conexión y desconexión de seccionadores
- Conexión y desconexión de PT
- Conexión y desconexión de PQ
- Cambio de brazos o contactos fijo y móviles de seccionadores
- Limpieza de aislamiento contaminado
- Regeneración de aceite.

Cuando se requiera realizar trabajos con TcT y que no correspondan a listado anterior, se deberá tener la aprobación por parte del grupo de TcT de la Dirección Gestión Mantenimiento.

Sistemas de Protección, Control y Telecomunicaciones:

- Mantenimiento o reparación de sistemas de supervisión (SAS, SCC, RTU) con pérdida de supervisión parcial o total en los Niveles 2 y 3. En todos los casos colocar previamente el selector de supervisión CC-REP/Subestación en "Subestación".
- Intervención de los Sistemas de Control Automático de Equipos (VQC-Control de Tensión y Potencia reactiva-, SVC), que impliquen dejarlo fuera de servicio parcial o totalmente.
- Intervenciones que inhabiliten o que impliquen recuperación de los sistemas de protección, tele protección o re cierre en Equipos en servicio.
- Intervención de relés de mando sincronizado que impliquen maniobras en los interruptores.
- Mantenimiento a plantas telefónicas o equipos de la red de comunicaciones que afecten las comunicaciones operativas entre CC-REP y COES.
- Intervención de los Servicios Auxiliares esenciales que afecten los esquemas de protecciones y control con riesgo de disparo sobre los Equipos o la disminución de la capacidad nominal de transformadores y reactores.
- Cambios de ajustes o desbloqueo de protecciones se solicitan con riesgo de disparo sobre el Equipo.
- Pruebas de comando de teleprotecciones se solicitará Intervención o consignación nacional por bahía (una por cada extremo) con riesgo de disparo. Lo anterior aplica aun cuando la bahía se encuentre desenergizada previamente como elemento adicional de Intervención o consignación del extremo remoto.
- En intervenciones equipos de telecomunicaciones propiedad de Internexa con afectación de servicios de REP se deben especificar separadamente los servicios afectados del agente y del operador del sistema.
- Calibración de contadores de energía en donde se intervienen borneras de corriente y tensión (el contador se retira del tablero).
- Ajuste de tiempo en contadores de fronteras internacionales.

Líneas de Transmisión:

- Tala y Poda de vegetación que tiene riesgo acercamiento con el circuito.
- Reparaciones de la estructura en que se pueda ver afectada la estabilidad de la torre.
- Mantenimiento o cambio en herrajes de cable de guarda, siempre que se requiera liberar el cable de los herrajes que lo sujetan al brazo de la torre.
- Reparación de cable de guarda o cable de fibra óptica OPGW, siempre que se requiera el desmontaje de dicho cable hasta el nivel del conductor o hasta el piso.
- Reparación de cable conductor.
- Cambio de aisladores o herrajes en las cadenas del cable conductor.

Requieren Intervención o consignación nacional las actividades que se pueden realizar con equipo de TcT y que tienen procedimientos y estudios normalizados, así:

- Cambio de Aisladores en Cadenas de Retención y Suspensión.
- Cambio y/o ajuste de herrajes

- Apertura y Cierre de Puentes en vacío.
- Diagnóstico de la Condición de las Cadenas de Aisladores (porcelana, vidrio).
- Inspección de cadenas de aisladores con pértiga y espejo.
- Instalación de Pararrayos.
- Reparación de cable conductor.
- Retiro de elementos que no forman parte de los circuitos energizados.

Cuando se requiera realizar trabajos con TcT y que no correspondan a listado anterior, se deberá tener la aprobación por parte del grupo de TcT de la Dirección Gestión Mantenimiento.

3.2.10.1.3 Validación de la Intervención o consignación

El Coordinador o Especialista de la Coordinación de Programación de la Operación valida la Intervención o consignación de acuerdo con el Plan de Trabajos, teniendo en cuenta la seguridad y confiabilidad del servicio.

Los temas a tener en cuenta en esta validación son:

- La información Básica
- Las observaciones Generales de Operación y Mantenimiento
- La condición de Equipos

No	LISTA VERIFICACIÓN INTERVENCIONES NACIONALES	Vo.Bo.
1	El Equipo o elemento de la Intervención o consignación corresponden con el indicado en el Plan de Trabajos.	
2	El Equipo o elemento consignado corresponde con las actividades a desarrollar durante la ejecución del mantenimiento.	
3	Las fechas y horarios del Plan de Trabajos corresponden con las de la Intervención o consignación.	
4	El tipo de ingreso solicitado: Plan, Fuera de Plan, Emergencia o por instrucción de COES es consistente con los trabajos a desarrollar.	
5	El origen de mantenimiento Fuerza Mayor, Mto Mayor, Terceros, Normal y Expansión es consistente con los trabajos a realizar.	
6	Los estados operativos y riesgos de disparo de los elementos principales y adicionales están definidos para cada día y aplican para la actividad.	
7	La actividad y al estado operativo de los Equipos estipulados en la Intervención o consignación es consistente con la ubicación de las tierras en los elementos principales y adicionales descrita en el Plan de Trabajos.	
8	La actividad descrita y elementos de la Intervención o consignación están de acuerdo con el estado operativo de los equipos a bloquear y condenar en el Plan de Trabajos.	
9	El Supervisor de Trabajos relacionado la Intervención o consignación coincide con el del Plan de Trabajos	
10	Las condiciones de Equipos (efectos sobre el sistema) del Plan de Trabajos coinciden con los elementos del referido de la Intervención o consignación y son consistentes.	
11	La descripción de los trabajos de la Intervención o consignación es coherente con las actividades descritas en el Plan de Trabajos.	
12	En observaciones de la Intervención o consignación se incluye información que contribuya a aclarar aspectos de los trabajos y su impacto para la operación del sistema y están de conformidad con las observaciones especiales de operación del Plan de Trabajos.	
13	Las maniobras previstas, condiciones de los Equipos y condiciones topológicas esperadas en las subestación debido a los trabajos a realizar son adecuadas desde el punto de vista de confiabilidad de la subestación y seguridad de los equipos.	
14	La elaboración de la Intervención o consignación esta de conformidad con lo descrito en el numeral 3.2.4.1 del Manual unificado para operación y mantenimiento seguro.	

Tabla 10 – Lista Verificación Intervenciones Nacionales

El Coordinador o Especialista de la Coordinación de Programación de la Operación - GOM en reunión semanal con el Coordinador de Subestaciones responsable por el seguimiento a la lista de verificación con el fin de identificar los aspectos a mejorar en la gestión.

3.2.10.1.4 Intervenciones nacionales de emergencia

Es el procedimiento mediante el cual se autoriza, previa declaración del agente responsable de la operación del Equipo, la realización del mantenimiento o desconexión de un equipo, de una instalación o parte de ella, cuando el estado del mismo o de la misma ponga en peligro la seguridad de personas, equipos o instalaciones, no pudiéndose cumplir con el procedimiento de la programación de mantenimiento respectivo.

El siguiente cuadro detalla las acciones necesarias y los responsables de gestionar el Plan de Trabajos, la Intervención o consignación y el Procedimiento de maniobras. El horario de oficina que se menciona en el cuadro, comprende las emergencias identificadas entre las 7:30 y 17:00 de los días hábiles, independiente de si la gestión se hace fuera de este horario.

TABLA DE GESTIÓN INTERVENCIONES NACIONALES DE EMERGENCIA					
Descripción	Acción	Responsable Horario Oficina	Responsable Horario Fuera Oficina	Estado Plan de Trabajos	Estado Protocolo Maniobras
Elaborar el Plan de Trabajos	Elabora el Plan de Trabajos en SAP con la ubicación técnica, medidas de seguridad, etc. Notifica que el Plan de Trabajos está en estado "autorizado" al Coordinador de Subestaciones en el horario de oficina o al CC-REP en horario fuera de oficina.	Coordinador de mantenimiento DT	Asistente/Ingeniero de la Subestación Disponible o de turno de llamada, Supervisor de Trabajos-	"Autorizado"	No Aplica
Aprobar el Plan de Trabajos	Analizar y aprobar el Plan de Trabajos. En horario fuera de oficina, notificar por teléfono al CC-REP la Aprobación del Plan de Trabajos.	Coordinador de Subestación DT	Coordinador Disponible DT	"Aprobado"	No Aplica
Solicitar Intervención o consignación de Emergencia al COES	Solicitar la Intervención o consignación al COES a través del CC-REP.	Coordinador de Subestación DT	Personal CC-REP	"Ingresado"	No Aplica
Solicitar Intervención o consignación a COES	Realizar evaluación del Plan de Trabajos, "CC-REP solicita al COES la Aprobación.	Personal CC-REP	Personal CC-REP	"Solicitada"	No Aplica
COES autoriza la Intervención o consignación de Emergencia	Prevía confirmación que la Intervención o consignación fue aprobada cambiar el Plan de Trabajos a estado "Aprobada". Notificar al Coordinador de Subestaciones, Asistente/Ingeniero de la Subestación y Coordinador Disponible, que la Intervención o consignación Nacional fue aprobada, según corresponda.	Personal CC-REP	Personal CC-REP	"Aprobada"	No Aplica
Elaborar Procedimiento de Maniobras	El CC-REP elabora el procedimiento de maniobra en coordinación con el COES.	Personal CC-REP	Personal CC-REP	No Aplica	En Revisión
Validar y aprobar Procedimiento de Maniobras	El COES valida el Procedimiento y hace observaciones al CC-REP en caso de encontrar inconsistencia.	COES	COES	No Aplica	Aprobado
Ejecutar Trabajos de Emergencia	Los GEM solicitan los equipos disponibles para mantenimiento. CC-REP realiza las maniobras necesarias para entregar el equipo a mantenimiento y cambia el estado en el Plan de Trabajos.	Personal CC-REP	Personal CC-REP	"En Ejecución" "Ejecutada"	No Aplica

Tabla 11 – Gestión Intervenciones Nacionales de Emergencia

3.2.10.2 Intervenciones locales

Las Intervenciones Locales consideran los trabajos de mantenimiento que se deben coordinar con el CC-REP y que no son considerados Intervención o consignación Nacional. Corresponden a trabajos que no tienen riesgo de afectar la operación, es decir, que no implican riesgo de apertura de Equipos en servicio o indisponibilidad de equipos relacionados con la confiabilidad de la operación del SEIN.

El Coordinador de Subestaciones es el encargado de aprobar la Intervención o consignación local y CC-REP valida que la Intervención o consignación no tenga impactos en la operación que pudieran requerir una Intervención o consignación nacional.

Todas las actividades Locales de "Líneas y Subestaciones", programadas y verificadas en el programa Diario de Intervenciones, serán informadas directamente a las subestaciones involucradas para su inicio, luego, será el Asistente o Ingeniero de la Subestación quien retransmitirá el registro de la actividad al CC-REP. Estas actividades serán autorizadas por el Asistente de la Subestación a través del permiso de trabajo O-F-07/O-F-08 De Subestaciones o Líneas respectivamente que contendrá el número de aprobación del Plan de Trabajos en SAP.

El formato para intervenciones locales es el mismo Plan de Trabajos.

3.2.10.2.1 Actividades que requieren Intervención o consignación local

Las siguientes actividades requieren Intervención o consignación local:

Equipos de patio:

- Inspección visual de cadenas de aisladores en pórticos de las subestaciones.

Sistemas de Protección, Control y Telecomunicaciones:

- Mantenimientos en los cuales se pierda el acceso remoto a la red de gestión, por trabajos en los computadores de gestión.
- Mantenimiento a plantas telefónicas o equipos de la red de comunicaciones en las subestaciones.
- Ajuste de hora a contadores de energía.

Líneas de Transmisión:

- Mantenimiento correctivo a enlaces de fibra óptica que impliquen pérdida del enlace, con respaldo del servicio por otros enlaces.

Otros:

- Reparación de iluminación y calefacción en gabinetes de equipos de patio, protección, control y medida, siempre y cuando no genere riesgo de disparo o afecten la seguridad del personal de mantenimiento.
- Las obras civiles en subestaciones, siempre y cuando se conserven las distancias de seguridad y no afecten la operatividad de los equipos. Por ejemplo: construcción de bases de estructura, pintura de tableros, construcción de canaletas, casetas de relés, salas de baterías, entre otras.

3.2.10.2.2 Modificaciones a las intervenciones locales

Cuando se requiera reprogramar actividades con Intervención o consignación local aprobada, por razones debidamente justificadas, el Coordinador de Subestaciones o el Coordinador Disponible deberán realizar los cambios en el plan de trabajos de SAP, e informar inmediatamente mediante un correo al CC-REP y al Asistente/Ingeniero de la Subestación los cambios realizados incluyendo la justificación.

3.2.10.2.3 Intervenciones locales fuera de tiempo

Es aquella Intervención o consignación local que por su naturaleza debe ser programada lo más pronto posible, que no cumple con los plazos establecidos en la programación semanal, el Coordinador de Subestaciones o el Coordinador Disponible realiza la gestión de aprobación e informa al CC-REP indicando la justificación respectiva en la celda de observaciones del Plan de Trabajos.

3.2.10.3 Actividades con plan de trabajos y sin Intervención o consignación

Son aquellas actividades de mantenimiento que no es necesario coordinar con CC-REP, ya que por su naturaleza no son de impacto para el sistema de potencia. Son autorizados por el Coordinador de mantenimiento una semana antes y requieren de un Plan de Trabajos. Estos también se denominan actividades con Permiso Interno

Aplica para las siguientes actividades:

- Mantenimiento de repuestos de equipos de patio que no impliquen riesgos operativos.
- Intervención de equipos instalados que no estén en explotación comercial y no afecten los equipos en operación ni comprometan la confiabilidad de la subestación.
- Mantenimiento de alumbrado en el patio de la subestación.
- Mantenimiento a Sistemas Contra Incendio que no tengan equipos dentro de los gabinetes de protección control y telecomunicaciones.
- Cambio de sílica gel en equipos inductivos.
- Toma de muestras de aceite en equipo inductivo que no impliquen riesgos para las personas, el medio ambiente, los equipos o el sistema.
- Realización de copias de respaldo y actualización de información en SAS o RTU que no impliquen pérdida de supervisión.
- Mantenimiento aire acondicionado cuando afectan equipos que soportan la operación del sistema.

Las siguientes actividades de líneas de transmisión serán reportadas al CC-REP, el jueves de la semana anterior a la actividad, por el Coordinador de mantenimiento de líneas o por quien este delegue:

- Mantenimiento de servidumbres.
- Reparaciones en la cadena del cable de guarda, excepto las que requieran desconectar la grapa de retención o suspensión del brazo de la torre.
- Pintura total o parcial de torres.
- Refuerzo de patas que no afecten la estabilidad de la torre.

Las siguientes actividades no requieren ser reportadas al CC-REP:

- Inspección general de líneas.

- Medición o reparación de puestas a tierra en líneas.
- Inspecciones, reparaciones y construcciones de obras de protección en sitio de torre.
- Instalación o ajuste de elementos estructurales faltantes o afectados.

Absolutamente todas las actividades de mantenimiento de líneas requieren plan de trabajos.

3.2.10.4 Actividades sin plan de trabajos y sin Intervención o consignación

Están relacionadas con consulta de información de equipos de protección, registro, control, teleprotección y mantenimiento locativo. Estas actividades son autorizadas y aprobadas por el Asistente/Ingeniero de Subestación, entre las cuales se encuentran:

- Termografías de equipos que no impliquen maniobras operativas, los puntos calientes deberán ser reportados al CC-REP.
- Pintura, remodelaciones, limpieza de maleza en patio de conexiones y la intervención a equipos como planta de tratamiento de agua, puertas de acceso, entre otros.
- Los accesos de consulta a través de la pantalla de los equipos para ver ajustes, verificar medidas o recuperar eventos, en relés de protección, teleprotecciones, registradores de falla o relojes de sincronización.
- Pruebas desde pulsadores para verificar señales, así como las pruebas de alarma desde mímicos y tableros de control.
- Inspección visual de cableado en gabinetes y canaletas.

3.2.10.5 Pre ensamble

Cuando con anterioridad a la fecha de ejecución de los trabajos sea necesario ingresar al patio de la subestación equipos, herramientas y otros recursos, se debe realizar una adecuada manipulación de éstos para conservar las distancias de seguridad teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

- Seleccionar en sitio el área para el pre ensamble y disposición de equipos.
- Evaluar en sitio las distancias de seguridad y las dimensiones de los equipos y vehículos de carga, con el fin de definir las vías de circulación y accesos.
- Realizar el Plan de Trabajos sin Intervención o consignación que incluya las medidas de seguridad complementarias a tener en cuenta tales como: demarcación del área de trabajo, traslado, descargue de equipos y actividades de pre armado de equipos.
- Ejecutar los trabajos de pre ensamble y al finalizar encerrar el área de disposición de los equipos.



Fig. 32 – Ejemplo de Pre ensamble

Las siguientes actividades deben ser informadas al CC-REP previa a su ejecución:

- Los accesos de consulta a través de la red de gestión para ver ajustes, verificar medidas o recuperar eventos en relés de protección, teleprotecciones, registradores de falla o relojes de sincronización.
- La consulta de parámetros tales como fecha, hora, etiquetas en relés de protección, registradores de falla o relojes de sincronización.
- Desbloqueo o reposición de sistemas de supervisión (SAS, SCC, RTU o controlador de bahía), con pérdida de supervisión parcial o total en los Niveles 2 y 3. En todos los casos se debe colocar previamente el selector de supervisión de la Subestación en "Local". En caso de no ser exitosa la recuperación de la supervisión se solicitará una Intervención o consignación nacional para su intervención.
- Arranque periódico de la planta diesel sin toma de carga o sin conmutación de servicios auxiliares de los SVC.
- La reposición de MCB de baja tensión que no impliquen riesgo de disparo sobre Equipos en servicio.

3.3 EJECUCIÓN SEGURA DEL MANTENIMIENTO

En este capítulo se describen los aspectos más importantes durante la ejecución de los trabajos y la aplicación de las Reglas de Oro durante la ejecución del mantenimiento, con el fin de controlar los riesgos sobre las personas, el medio ambiente, los equipos y el sistema.

El personal de ejecución de mantenimiento de REP debe estar capacitado y habilitado en trabajo en alturas, en trabajos con TcT y como Jefes de Trabajos, entre otras; la Dirección Gestión Talento Humano de la Empresa en coordinación con desarrollo de DGM es la responsable de coordinar la capacitación y verificar las certificaciones, para lo cual informará a través de los jefes de DTs y Dirección de Gestión de Mantenimiento –DGM– los ejecutores que se encuentran capacitados para realizar el mantenimiento de acuerdo con la normatividad vigente.

Se describen a continuación aspectos relacionados con el antes, durante y después de la ejecución, a realizarse por parte de Supervisor de Trabajos, Ejecutores de Mantenimiento, Asistentes/Ingenieros de la Subestación y personal del CC-REP para la ejecución correcta y segura de la operación y del mantenimiento.

3.3.1 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS

Este Protocolo de Comunicación se deberá utilizar para impartir instrucciones durante la ejecución de trabajos de mantenimiento. En caso de requerirse comunicación no verbal como por ejemplo cuando hay operación de grúas, montacargas, malacate (wincha temporaria), subida de conductores, entre otros se acordarán los códigos o señales durante la Reunión de Inicio de los Trabajos.

La comunicación durante la ejecución de trabajos de mantenimiento, deberá ser lo suficientemente clara y concisa para que todos los involucrados comprendan los mensajes e instrucciones. En este tipo de comunicación se tendrá en cuenta lo siguiente:

El Emisor y receptor del mensaje deberán:

- Impartir y confirmar el entendimiento de las instrucciones, utilizando un lenguaje claro evitando palabras ambiguas.
- Llamar a las personas, elementos y equipos por su nombre.
- Utilizar la Nomenclatura o Código Operativo del Equipo, al referirse a equipos que estén identificados de esta forma.

Un ejemplo de instrucción o mensaje completo es el siguiente:

Emisor: Favor retirar la tierra temporaria del seccionador SL-6481, lado interruptor.

Receptor: Confirmo que debemos retirar la Tierra Temporaria del Seccionador SL-6481, lado Interruptor.

Otros, ejemplos entendiendo que el receptor deberá confirmar la instrucción, son los siguientes:

- Mover a Posición Local el Selector del gabinete de patio del Interruptor IN-6254.
- Ajustar la Bornera X121 del Tablero +R25.
- Subir a Posición 10 el Cambiador de Tomas del Banco de Transformación T5-261.
- Abrir eléctricamente desde el Gabinete de Patio el Seccionador SL-6021.
- Colocar Puesta Tierra Temporaria en las Tres Fases del Circuito Zapallal – Huacho L-2212 220kV, Torre 20, lado Huacho.

3.3.2 REUNIÓN DE INICIO DE TRABAJOS

Es una reunión obligatoria que se debe realizar antes del inicio de las actividades de mantenimiento, entre todas las personas que van a participar en la labor, incluyendo al ingeniero/asistente de subestación, cuando aplique, la cual es liderada por el Supervisor de Trabajos y donde se indican las maniobras operativas, el alcance y coordinación de los trabajos y las medidas de seguridad requeridas.

La reunión de Inicio de trabajos se deberá ejecutar para cualquier intervención o actividad de mantenimiento en Equipos del SEIN a realizar por el personal de REP o por terceros (Contratistas), donde se requieran dos o más personas. Esta deberá ser coordinada por el Supervisor de Trabajos.

Para realizar dicha reunión, los participantes en el mantenimiento se presentarán en el sitio de los trabajos como mínimo media hora antes del inicio programado de la Intervención o consignación, salvo en el caso de mantenimiento de líneas sin Intervención o consignación nacional, donde esta reunión puede hacerse veinte minutos antes al inicio de las labores.

En el caso de trabajo en líneas, la reunión de inicio deberá llevarse a cabo en el lugar más cercano al sitio de trabajos al cual llegue el vehículo asignado para los mismos y deberán participar el Supervisor de Trabajos, el conductor del vehículo y los ejecutores.

Cuando en una misma Intervención o consignación se ejecuten trabajos de líneas en varios frentes de trabajo, se deberá realizar una reunión por cada grupo, coordinada por el Supervisor encargado del Grupo, quien reportará las novedades al Supervisor de Trabajos.

En aquellos casos en los cuales la Intervención o consignación dure más de un día, en cada jornada de trabajo se realizará la reunión de inicio.

Cuando se realicen actividades de manera remota en equipos como: relés, teleprotecciones, registradores de falla, controladores de celda, Sistemas de Automatización y Supervisión (SAS), entre otros, se debe realizar la reunión de inicio entre los participantes por teleconferencia.

Cuando el Coordinador de mantenimiento considera que los trabajos a realizar son complejos o de gran magnitud, se podrá realizar, adicional a la reunión de inicio, una reunión el día anterior a la ejecución de los trabajos, en donde se indique en detalle el alcance de los trabajos, los riesgos y las responsabilidades.

En toda reunión de inicio se deberá diligenciar el Formato de Reunión de Inicio, el cual debe estar firmado por todos los asistentes. En caso de los participantes por teleconferencia, solo firmarán los asistentes, y en el Formato se registrará los nombres de todos los participantes.

3.3.2.1 Aspectos a considerar antes del inicio de la reunión

El viernes de la semana anterior a la ejecución de los trabajos, el Asistente/Ingeniero de la Subestación y el Supervisor de Trabajos deberán verificar que la Intervención o consignación se encuentre debidamente aprobada.

El Supervisor de Trabajos debe planificar las actividades previas o de pre ensamble que permitan optimizar el tiempo de ejecución de los trabajos.

Dentro de las actividades previas o de pre ensamble se incluyen actividades de tipo operativo, administrativo y de seguridad.

- **Actividades de preensamble operativo**

Entre las actividades previas o de pre ensamble operativo se incluye la solicitud que hace el Supervisor de Trabajos para que el asistente/ingeniero de la subestación haga la gestión con el CC-REP antes de comenzar la reunión de inicio para adelantar maniobras tales como by pass, cambio de servicios auxiliares, cambios de barra o despeje de barras que se requieran para iniciar los trabajos (según coordinación CC-REP-COES).

Para trabajos en líneas el Asistente/Ingeniero de la subestación o el Supervisor de Trabajos solicitarán al CC-REP que se hagan las actividades de pre ensamble operativo.

El CC-REP informará al COES para que se prepare para la apertura a la hora programada.

- **Actividades de preensamble administrativo.**

Entre las actividades previas o de pre ensamble administrativo se encuentra la revisión por parte del Supervisor de Trabajos del Plan de emergencia de la subestación, revisión del estado de los elementos de protección personal, revisión de horarios de alimentación, revisión de elementos de seguridad, entre otros.

- **Actividades de Pre-ensamble de seguridad**

Se definen como actividades que ayudaran al ahorro de tiempo realizando una preseñalización un día antes de la ejecución de los trabajos, llevar las lonas con los equipos para tener dispuestos

dichos equipos antes de intervenir. Esta actividad debe desarrollarse con anterioridad a la actividad de mantenimiento siempre que sea posible y que oportunamente se haya planificado en el plan de trabajo.

El Asistente/Ingeniero de la Subestación informará al Supervisor de Trabajos antes de iniciar y al terminar las maniobras operativas, con el fin de suspender durante la realización de estas, las actividades de pre ensamble y garantizar que no haya personal en el área.

El Asistente/Ingeniero de la Subestación para toda intervención o actividad de mantenimiento realizada por REP o terceros en subestaciones de REP, debe **verificar** los siguientes aspectos:

- Listado de asistencia, afiliación seguridad social (EPS, SCTR) y datos adicionales del personal.
- Estado y cantidad de elementos de demarcación.
- El buen estado de las tierras temporarias, el funcionamiento del detector de ausencia de tensión y el estado de las pértigas, en aquellas subestaciones que posean estos elementos, cuando aplique.
- Disposición del Supervisor de Trabajos para la ejecución de las actividades.
- Los asistentes/ingenieros de las subestaciones colaterales de REP deben permanecer en la subestación durante el tiempo de maniobras y las actividades con subestaciones colaterales. En caso de requerir ausentarse alguno de ellos, deberá informar al Supervisor de Trabajos.

En los mantenimientos a equipos de REP en instalaciones de terceros, se designará un asistente o Ingeniero de subestaciones que sea responsable por los anteriores aspectos.

Cuando se tenga personal que estará presente en las actividades, pero no participará en la ejecución de las mismas, éstos asistirán a la reunión de inicio en la cual el Supervisor de Trabajos informará la razón y alcance de su participación. El acceso o permanencia en la zona de trabajos estará supeditada al acompañamiento del Supervisor de Trabajos o por la persona a quien éste delegue.

Si durante los trabajos hay presencia de personas como visitantes de REP o de filiales, estas no podrán realizar trabajos de mantenimiento. Solo podrán realizar estas actividades si están incluidos en la programación de los trabajos.

Si para los trabajos se requiere personal de otras empresas para ejecutar labores de mantenimiento, garantías y demostración de equipos de prueba entre otras, se les deberá exigir todos los requerimientos de ley y el protocolo de los trabajos a ejecutar.

Los contratistas de mantenimiento deben contar con Supervisores de Trabajo capacitados y proceder conforme a lo indicado en el presente manual

Cuando en una subestación se realicen simultáneamente labores a cargo de personal propio y contratistas de mantenimiento, el Supervisor de trabajos de REP asumirá el liderazgo de la actividad, para lo que coordinará con el supervisor de trabajos del contratista todas las actividades previas y las del día del mantenimiento. La reunión de inicio será liderada por el Supervisor de Trabajos de REP en una reunión única.

Para trabajos realizados por Terceros en equipos de su propiedad en Instalaciones de REP, se debe realizar reunión de inicio de trabajos con participación del Supervisor de Trabajos del Tercero y del Asistente/Ingeniero de la Subestación y tratar como mínimo el alcance de trabajos, riesgos operativos, planes de emergencia ambiental, salud ocupacional y las medidas de seguridad.

Cuando se ejecuten varias intervenciones el mismo día, una a continuación de la otra y sean realizadas por un mismo Grupo Ejecutor y el mismo Supervisor de Trabajos, se realizará una sola

reunión de inicio de trabajos antes del inicio de la primera Intervención o consignación, adicionalmente, antes del inicio de cada Intervención o consignación se le indica a los participantes que se terminó la primera Intervención o consignación y que se procederá a iniciar la segunda.

En caso de realizarse intervenciones simultáneas sobre Equipos en la misma subestación y que pertenecen a diferentes subsistemas, se deberá tener en lo posible un solo Supervisor de Trabajos acordado desde la programación con el Coordinador de Subestaciones. De lo contrario, los Jefes de Trabajos de dichas intervenciones y el Asistente/Ingeniero de la Subestación deberán reunirse, para informarse y coordinar el alcance de los trabajos que se realizarán bajo cada una de las intervenciones, el Supervisor de Trabajos de la Intervención o consignación que inicia más tarde no puede iniciar trabajos sin antes reunirse con el Supervisor de Trabajos de la Intervención o consignación que ya está en ejecución. El Asistente/Ingeniero debe garantizar que se efectúe la reunión entre los diferentes supervisores de Trabajo.

En intervenciones simultáneas en líneas de transmisión y subestaciones adyacentes, el Asistentes/Ingeniero de la Subestación debe informar a todos a los Supervisores de Trabajo de Trabajos sobre el alcance de estas intervenciones. Esto aplica independientemente que el inicio de las intervenciones sea o no a la misma hora.

El Asistente/Ingeniero de la Subestación y el Supervisor de Trabajos, deberán conocer el Plan de Trabajos a desarrollar y tener identificados en el diagrama unifilar la zona de trabajos, la ubicación y cantidad de las tierras temporarias y los equipos a condenar.

En el caso de trabajos simultáneos en subestaciones atendidas por un mismo Asistente/Ingeniero de la Subestación, se deberá tener un Asistente/Ingeniero por subestación, El Coordinador de Subestaciones es el responsable de seleccionar, asignar, autorizar y disponer previamente a estas personas.

De igual manera, para subestaciones con dos o más niveles de tensión (500 kV, 220 kV, 138 kV y 60 kV), el Coordinador de Subestaciones es el responsable por definir, y asignar, si es del caso, un segundo Asistente/Ingeniero de la Subestación cuando se tengan trabajos simultáneos o trabajos con simultaneidad de maniobras entre los distintos niveles de tensión.

El Asistente/Ingeniero de subestación es responsable por mantener actualizadas y en un lugar visible los carteles en donde se indiquen los centros de atención hospitalaria, la información del plan de emergencia de la subestación relacionada con puntos de encuentro, riesgo y sus controles. Así como una vista planta de la subestación.

El especialista de Seguridad Industrial y el Asistente/Ingeniero de subestación son los responsables de informar y revisar periódicamente que los planes de emergencia se encuentren actualizados.

Cada vez que se elabore un plan de trabajo se deberá considerar el diagrama de tiempos estimados para las actividades de mantenimiento como se muestra en el siguiente ejemplo:



Fig. 33—Diagrama de tiempos programados

- Intervención o consignación aprobada en el COES y procedimiento de maniobras. Revisados e impresos por el Asistente/Ingeniero.
- Guías de Mantenimiento y Fichas Técnicas Normalizadas de productos químicos o tarjetas de emergencia. Impresas y revisadas por los Supervisores encargados.
- Chequeo del cumplimiento de los requisitos del personal contratista establecidos por REP.
- Chequeo del diligenciamiento de los formatos de los elementos de protección personal.
- Verificar la vigencia de las fichas técnicas de los elementos de seguridad necesarios para la realización de los trabajos como pértigas, puesta a tierra, guantes dieléctricos, detector de tensión, entre otros.
- Plan de Trabajo autorizado con su respectivo unifilar, formatos de reunión de inicio, asistencia a reunión de inicio y formato de gestión de calidad.

3.3.2.2 Desarrollo de la reunión

En esta reunión se revisará la secuencia lógica, segura y coordinada de las condiciones de seguridad y el alcance de los trabajos. Así mismo, se informará sobre riesgos de actividades secuenciales que no pueden ser simultáneas y procedimiento para verificación del fin de una actividad y la autorización para el inicio de la siguiente.

Para el desarrollo de la reunión se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Todas las personas que participarán en la ejecución del mantenimiento deberán estar presentes durante el desarrollo de toda la Reunión de Inicio de los Trabajos.
- En caso de haber actividades simultáneas con contratistas de mantenimiento, la reunión de inicio será liderada por el Supervisor de Trabajos de REP en una reunión única. Luego cada cual firmarán sus hojas de asistencia.
- Si alguna de las personas que estaba programada para el mantenimiento no asiste a la reunión de inicio, el Supervisor de Trabajos sólo podrá autorizar su participación cuando realice dicha reunión con esta persona, se revisen todos los aspectos tratados en la misma, se registre su nombre en el formato de asistencia y la justificación en el celda de observaciones sobre la causa de la autorización.
- El Supervisor de Trabajos debe verificar la asistencia a la reunión del personal en el formato que da el plan de trabajo el cual contiene: el nombre y apellido de los ejecutores, datos de afiliación a la EPS, seguros y persona de contacto en caso de emergencia.
- Es responsabilidad de los Ejecutores, Inspectores de líneas y de los contratistas informar al Supervisor de Trabajos en caso de tener restricciones que afecten la posibilidad de realizar las labores asignadas.
- Si el Asistente/Ingeniero de la Subestación se ausenta, la reunión deberá suspenderse independiente del motivo. Si se afecta la duración de la Intervención o consignación esta situación deberá ser reportada al Coordinador de Subestaciones por parte del Supervisor de Trabajos, con el fin de evaluar la posibilidad de un reemplazo.
- Si la ejecución de los trabajos coincide con cambios en los turnos de los Asistentes/Ingenieros de la Subestación, se debe realizar una reunión entre el Supervisor de Trabajos y el Asistente/Ingeniero de la Subestación que entrega y el que recibe turno, con el objetivo de actualizar sobre los trabajos a quien recibe el turno y registrarlo en la lista de asistencia junto con la justificación respectiva en el celda de observaciones de mantenimiento del Plan de Trabajos

Para la reunión de inicio el Supervisor de Trabajos deberá utilizar el formato correspondiente

Para trabajos en subestaciones es responsabilidad del ingeniero/asistente de subestación tener disponible el diagrama unifilar, la vista de planta de la subestación y el plan de emergencias.

- En relación con la demarcación del Área de Trabajos, se informará a todos los participantes el área de circulación y las rutas de acceso de personal y vehículos.
- El Supervisor de Trabajos deberá apoyarse de ser necesario en un diagrama unifilar, los planos de corte y planta de la subestación, en los cuales se indique a los participantes la zona de trabajos, efectos operativos sobre los Equipos, la zona de demarcación, la ubicación y cantidad de las tierras temporarias y los elementos de corte visible.
- Si el plan de trabajo contiene observaciones, medidas de seguridad especiales o adicionales de una actividad específica, éstas se deben informar a los participantes.
- Para las actividades que no se pueden ejecutar de manera simultánea por medidas de seguridad, se acordarán entre todos los ejecutores los horarios y su secuencia de ejecución de acuerdo con lo indicado en la celda de actividades no simultáneas del Plan de Trabajos.

- Si durante la reunión de inicio se detectan aspectos que afecten la seguridad del personal, equipos o sistema, el Supervisor de Trabajos, conjuntamente con el Asistente/Ingeniero de la Subestación y el personal del CC-REP, tomarán las acciones necesarias para administrar los riesgos que se identifiquen y, si es del caso, suspender o cancelar las actividades.
- El Supervisor de Trabajos asignará las personas que lo apoyarán en la aplicación de las medidas de seguridad como demarcación, enclavamientos, condenas, señalización, verificación de ausencia de tensión e instalación de las tierras temporarias. Adicionalmente se designarán los líderes de evacuación, rescate en altura, primeros auxilios, accidentes ambientales y disposición final de residuos.
- El momento sincero es el instante en el cual los participantes a la reunión puede manifestar alguna anomalía que sea pertinente poner en consideración del Supervisor de Trabajos, como por ejemplo algún malestar físico, emocional o falta de claridad en los procedimientos.
- Si los trabajos en subestaciones tienen una duración superior a un día, en los siguientes días se ubicarán en un lugar visible carteles que contengan la siguiente información: riesgos de la instalación y su control, centros de atención hospitalaria, puntos de encuentro, tiempos estimados para la realización de maniobras y aplicación de las medidas de seguridad y aquellas actividades que a criterio del Supervisor de Trabajos no presentarán cambios.

3.3.3 ASPECTOS ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se debe contar, registrar y marcar las puestas a tierra temporarias en el sitio de trabajos. Las tierras temporarias que no sean utilizadas en los trabajos deberán ser contadas y deberán quedar por fuera del sitio de los trabajos (preferiblemente bajo llave), para evitar que en el transcurso de los mismos sean utilizadas sin la aprobación del Supervisor de Trabajos y el conocimiento del resto de personal que participa en las actividades.

3.3.4 SITUACIONES ANORMALES PARA EL INICIO DE LOS TRABAJOS

En ningún caso se iniciarán trabajos de mantenimiento en los cuales existan dudas por parte del CC-REP, Asistente/Ingeniero de Subestación o Supervisor de Trabajos, sobre los elementos a intervenir, las condiciones operativas de los equipos, las maniobras requeridas, las medidas de seguridad, los riesgos sobre las personas, el medio ambiente, los equipos o el sistema de potencia, las actividades a realizar o las herramientas, materiales o equipos a utilizar.

Solo se podrán ejecutar actividades de mantenimiento planeadas, con plan de trabajos, coordinadas adecuadamente y establecidas en el programa diario de intervenciones publicada y autorizada por el Centro de control REP tanto para actividades Nacionales como Locales.

Cuando el CC-REP, Supervisor de Trabajos o Asistente/Ingeniero de la Subestación detecten los errores técnicos en la Intervención o consignación no se deberá autorizar el inicio de trabajos y se deben cancelar o reprogramar, además ingresar en el sistema respectivo la no conformidad. Entre los errores técnicos se encuentran:

- No se especificó algún Equipo que requiere ser des energizado. Por ejemplo, apertura del circuito paralelo para un trabajo en un circuito de una misma línea de transmisión doble circuito.

- No hubo correcta especificación de las condiciones de los Equipos o hay inconsistencia en las mismas, de tal manera que se requieran maniobras no contempladas en la Intervención o consignación o Plan de Trabajos.
- Hay incoherencia entre el nombre de alguno de los Equipos referidos en la Intervención o consignación ("AP-Apertura, EA Elementos Adicionales o RD-Riesgo de Disparo") con respecto a los Equipos y sus condiciones reales que requiere o implica el trabajo programado. Por ejemplo, se requiere la bahía en un extremo del circuito y quedó en la Intervención o consignación la del extremo opuesto.

Frente a otros errores técnicos o necesidades detectadas en esta fase del proceso, mientras no se cambien las condiciones originales solicitadas en la Intervención o consignación nacional y no se sobrepase el alcance de la misma, ésta podrá ser autorizada por el CC-REP para su ejecución, siempre que se hagan los respectivos cambios en el Plan de Trabajos. Cuando esta situación se presente por causas distintas a fuerza Mayor o caso fortuito, se entenderá que hubo una falla en la programación de los trabajos y el personal del CC-REP deberá ingresar en el sistema respectivo la no conformidad correspondiente, asignando la responsabilidad según corresponda.

Toda situación anormal que se presente deberá indicarse en la celda de observaciones de mantenimiento del Plan de Trabajos y en el cuaderno de acontecimientos de la subestación.

El CC-REP verifica las condiciones solicitadas en la Intervención o consignación con respecto a las condiciones reales del sistema al momento de su ejecución, a partir de lo cual coordina y define límites adicionales a los trabajos o la continuidad de los mismos según lo programado.

Cuando el COES comunique al CC-REP las intervenciones nacionales que no se puedan iniciar por condiciones operativas o restricciones del Sistema de Potencia, el CC-REP informará al Asistente/Ingeniero de la Subestación o al Supervisor de Trabajos de líneas.

En el caso de Líneas de Transmisión, cuando el Supervisor de Trabajos de líneas tenga problemas de comunicación con el CC-REP o viceversa, uno de los Asistentes/Ingenieros de la Subestación o el Coordinador Disponible del DT, podrá realizar el puente de comunicación.

El Asistente/Ingeniero de la Subestación informará al CC-REP sobre aquellas Intervenciones que no se puedan iniciar por condiciones ambientales o de seguridad, o que sea necesario suspender durante las maniobras de inicio por las mismas causas. Cuando la Intervención o consignación sea de carácter nacional el CC-REP informará al COES.

3.3.5 REGLAS DE ORO

Es el conjunto de actividades para la seguridad de las personas que se realiza durante la ejecución de las maniobras de desenergización de los equipos y que buscan evitar la energización accidental de los mismos.

La aplicación de las reglas de oro es de carácter obligatorio y deberán ser implementada por el Supervisor de Trabajos y cumplidas por todo el personal ejecutor. A continuación se describe para qué tipos de trabajo aplican en subestaciones y líneas de transmisión:

- Trabajos en baja tensión
- Trabajos en alta tensión con equipos desenergizados y aterrizados.

Para trabajos de mantenimiento en instalaciones de REP, se adopta la clasificación de los niveles de tensión definido en el Código Nacional de Electricidad – CNE- (Suministro 2011). Resolución Ministerial 214-2011-MEM/DM del 29 de abril año 2011.

Nombre	Descripción
Muy alta tensión (MAT):	Corresponde a tensiones superiores a 230 kV.
Alta tensión (AT):	Tensiones mayores a 35 kV y menores o iguales a 230 kV.
Media tensión (MT):	Tensiones mayores a 1 kV y menores o iguales a 35 kV.
Baja tensión (BT):	Tensiones Menores o iguales a 1K V.

Tabla 12 – Niveles de Tensión definidos por el CNE

Para trabajos con valores de tensión igual o superior a 1000 V y para las actividades realizadas en cajas de conexión de transformadores de corriente y tensión se aplicarán las mismas medidas de seguridad consideradas en trabajos de alta tensión.

Como ejemplos de trabajos en baja tensión se consideran aquellas actividades realizadas en equipos de protección, control, registro, telecomunicaciones, medida, bancos de baterías, limpieza en gabinetes en patio, medidas de malla de tierra y trabajos en servicios auxiliares con tensión menores a 1000 V.

Como ejemplos de trabajos en alta tensión se consideran actividades que involucren los brazos de seccionadores, columnas de aislamiento de equipos, cadenas de aisladores, cables de alta tensión, puntos de conexión de alta tensión.

Tabla 124-1
Distancias de seguridad respecto a las partes con tensión

Parte A – Baja, Media y Alta Tensión (en base a los factores BIL)

Columna 1	Columna C	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Tensión máxima de diseño entre fases	Nivel básico de aislamiento ante el impulso ⁵ (BIL)	Distancia vertical entre las partes con tensión a las partes no protegidas ¹	Distancia horizontal entre las partes con tensión a las partes no protegidas ¹	Distancia entre las guardas a las partes con tensión ¹
kV	kV	m	m	mm
0,3	–	No especificado	No especificado	No especificado
0,6	–	2,64	1,02	50
2,4	–	2,67	1,02	76
7,2	95	2,69	1,02	101
15	95	2,69	1,02	101
15	110	2,74	1,07	152
25	125	2,77	1,09	177
25	150	2,82	1,14	228
35	200	2,90	1,22	304
48	250	3,00	1,32	406
72,5	250	3,00	1,32	406
72,5	350	3,18	1,50	584
145	350	3,18	1,50	584
145	550	3,53	1,85	939
145	650	3,71	2,03	1 117
169	550	3,53	1,85	939
169	650	3,71	2,03	1 117
169	750	3,91	2,24	1 320
242	550	3,53	1,85	939
242	650	3,71	2,03	1 117
242	750	3,91	2,24	1 320
242	900	4,19	2,51	1 600
242	1 050	4,52	2,84	1 930

Tabla 124-1 (Continuación)
Distancias de seguridad respecto a las partes con tensión
Parte B – Extra Alta Tensión
(en base a los factores de sobretensión transitoria de conmutación) ²

Columna 1	Columna A	Columna B	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Tensión máxima de diseño entre fases	Factor de sobretensión transitoria de conmutación ³ por unidad ⁴	Sobretensión transitoria de conmutación Línea tierra ⁴	Distancia vertical entre las partes con tensión a las partes no protegidas ¹	Distancia horizontal entre las partes con tensión a las partes no protegidas ¹	Distancia entre las guardas a las partes con tensión ¹
kV		kV	m	m	m
362	2,2 o menos	650	4,7	3,0	2,13
	2,3	680	4,9	3,2	2,30
	2,4	709	5,0	3,4	2,45
	2,5	739	5,2	3,6	2,60
	2,6	768	5,4	3,7	2,80
	2,7	798	5,6	3,9	3,0
	2,8	828	5,8	4,1	3,2
	2,9	857	6,0	4,3	3,4
	3,0	887	6,1	4,5	3,6
550	1,8 o menos	808	5,7	4,1	3,2
	1,9	853	5,9	4,3	3,4
	2,0	899	6,2	4,6	3,6
	2,1	943	6,6	4,9	4,0
	2,2	988	6,9	5,2	4,3
	2,3	1 033	7,2	5,5	4,6
	2,4	1 078	7,5	5,8	4,9
	2,5	1 123	7,9	6,2	5,3
	2,6	1 167	8,2	6,6	5,6
	2,7	1 212	8,6	7,0	6,0

Tabla 124-1 (Continuación)

En todos los trabajos de mantenimiento a realizar en patios de subestaciones y en líneas, se deben respetar las distancias de seguridad, conforme al siguiente cuadro indicado en el Código Nacional de Electricidad

Tensión Nominal (fase-fase) KV	Distancia de seguridad	
	Para exposición fase-tierra (metros)	Para exposición fase-fase (metros)
0.05 a 1.0	Evitar contacto	Evitar contacto
1.1 a 15.0	0.64	0.66
15.1 a 36.0	0.72	0.77
36.1 a 46.0	0.77	0.85
46.1 a 72.5	0.90	1.05
72.6 a 121	0.95	1.29
138 a 145	1.09	1.50
161 a 169	1.22	1.71
230 a 242	1.59	2.27
345 a 362	2.59	3.80
500 a 550	3.42	5.50
765 a 800	4.53	7.91

Tabla 13 – Distancias de seguridad a Nivel de Mar.

Tabla 232-1a

Minimas Distancias Verticales de Seguridad de alambres, conductores y cables sobre el nivel del piso, camino, riel o superficie de agua
(véase la Regla 232.B.1)
(en metros)

DESCRIPCION	NIVEL DE TENSION			
	50 kV - 60 kV	138 kV	220 kV	500 kV
	Altitud 3 000 m.s.n.m.			Altitud 1 000 m.s.n.m.
Al cruce de vías de ferrocarril al canto superior del riel	9,4	10,50	11,0	13,5
Al cruce de carreteras y avenidas	7,6	8,1	8,5	12,0
Al cruce de calles	7,6	8,1	8,5	12,0
Al cruce de calles y caminos rurales	7,6	8,1	8,5	11,0
A lo largo de carreteras y avenidas	7,0	8,1	8,5	12,0
A lo largo de calles	7,0	8,1	8,5	12,0
A lo largo de calles y caminos rurales	7,0	8,1	8,5	11,0
A áreas no transitadas por vehículo	5,5	6,6	7,0	9,0
Sobre el nivel más alto de río no navegable	7,0	7,5	8,0	11,5
A terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	7,0	8,1	8,5	11,0

NOTA 1: Estas son las distancias mínimas que deben emplearse, sin embargo, si al aplicar los demás criterios indicados en esta Sección para determinar las distancias, se obtuvieran valores distintos a los indicados en esta tabla, deberá utilizarse el valor mayor. Véase también la Regla 230.A.2.

NOTA2: Esta tabla es válida hasta 3 000 m.s.n.m. para niveles de tensión menores o iguales a 220 kV y hasta 1 000 m.s.n.m. para nivel de tensión de 500 kV. Para elevaciones mayores se deben aplicar los criterios correspondientes de esta Sección.

Donde H es la altura sobre el nivel del mar en metros.

Las reglas de oro se deberán aplicar de forma preventiva para efectuar trabajos en una instalación eléctrica de alta tensión.

En trabajos de subestaciones el responsable de la aplicación y de todas las Reglas de Oro es el Supervisor de Trabajos.

El acróstico **A-C-A-TE-SE** deberá utilizarse y promoverse como ayuda mnemotécnica para todo el personal relacionado con la Operación y el Mantenimiento de Equipos en el SEIN a cargo de REP.

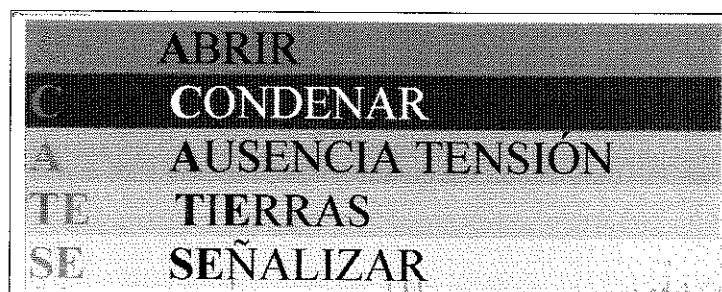


Fig. 34 A – Acróstico de las Reglas de Oro en mantenimiento de baja tensión

3.3.5.1 Reglas de oro para trabajos en baja tensión

Las siguientes reglas de oro deberán aplicarse de forma preventiva para efectuar trabajos en una instalación eléctrica de baja tensión.

En todo tablero a ser intervenido debe adherirse en su parte frontal un formato en donde se anoten las borneras que se afectan con apertura y cortocircuito, tales como apertura de circuitos de tensión, apertura de caminos de disparo o arranques de protecciones.

Durante los trabajos se deberá mantener una distancia mínima para evitar el contacto accidental con puntos energizados o colocar barreras aislantes.

Cuando se requiere realizar puentes entre borneras, en lo posible utilizar cables con fusibles.

Cuando la ejecución de los trabajos requiera instalar tableros nuevos se deben aterrizar antes de iniciar cualquier actividad.

La herramienta que utilice el ejecutor deberá estar aislada respecto a los elementos en tensión que manipula.

Ninguna actividad en baja tensión se realiza con circuito energizado salvo tenga procedimiento aprobado e inscrito en el SGC.

Para trabajar en una instalación eléctrica de baja tensión se deberá:

3.3.5.1.1 Aislar fuentes de tensión o corriente:

Se deberá aislar la instalación de todas las posibles fuentes de tensión o corriente, para ello se abrirán con aparatos de corte todas las fases y el neutro de cada uno de los circuitos que puedan alimentar a la instalación.

Si no existen estos aparatos de corte se realizará la operación manualmente abriendo primero las fases y luego el neutro.

Corte visible

Se considera como Corte Visible todos los mecanismos de corte que permitan constatar visiblemente la interrupción de la continuidad del circuito eléctrico entre la zona de los trabajos y las fuentes de tensión y que sea necesario dejar en posición abierta para aislar eléctricamente el equipo o circuito a intervenir.

Su objetivo es garantizar que el equipo o circuito a intervenir en el área donde se ejecuta mantenimiento no se energice bajo ninguna circunstancia.

Un mecanismo de corte que cumple la función de corte visible no necesariamente debe tener un extremo energizado.

3.3.5.1.2 Condena y bloqueo:

Condenar y bloquear los equipos de corte en posición abierto. Si no pueden bloquearse se deberán señalar con una etiqueta de "No Operar". En trabajos en tableros de control y protección se deben condenar las puertas de los tableros adyacentes que no se van a intervenir.

3.3.5.1.3 Verificar ausencia de tensión:

Una vez realizado lo anterior se debe verificar la ausencia de tensión en cada uno de los conductores, incluido el neutro se debe realizar con multímetro o detector de ausencia de tensión apropiado para el nivel de tensión.

3.3.5.1.4 Cierre de seccionador, cuchilla o instalación de puestas a tierra.

Toda actividad en tableros tiene su puesta a tierra a través de seccionadores a tierra, luego de desenergizado el equipo y condenado se debe aterrizar a través de este seccionador o se instalará puestas a tierra en sistemas de baja tensión.

3.3.5.1.5 Señalizar

Se debe instalar etiquetas de "No Operar". En los selectores de los equipos que están condenados., demarcar la zona de trabajo

3.3.5.2 Reglas de oro en mantenimiento de equipos de alta tensión desenergizados y aterrizados

Las actividades del ACATESE-SO-ATESE- como reglas de oro tienen el objetivo de garantizar una ejecución segura del mantenimiento. Se dividen en dos partes ya que las condiciones de seguridad se dan en dos etapas.

ETAPA 1 La primera etapa corresponde al ACATESE que es responsabilidad directa del Centro de Control y del Asistente de la Subestación, tienen como objetivo desconectar el equipo del Sistema y entregar al ejecutor de líneas o subestaciones en condiciones seguras para que el Supervisor de Trabajo ejecute las maniobras complementarias de seguridad en el lugar de trabajo.

ACATESE – SO - ATESE	
ACTIVIDAD	RESPONSABLE(S)
A : Abrir fuentes de Tensión	Centro de Control CC-REP
C : Condena de Equipos	Asistente de subestación y *Sup. de T
A : Ausencia de Tensión	Asistente de subestación y *Sup. De T
TE : Conectar Tierra Franca Nivel 0	Asistente de subestación y *Sup. De T
SE : Señalización nivel 1,2 y3	Asistente de subestación y *Sup. De T
SO : Solicitar Permiso de Trabajo	Supervisor de Trabajo
A : Verificar Ausencia de Tension Zona de Trabajo.	Supervisor de Trabajo.
TE : Colocacion de Tierra Temporal	Sup. De Trabajo y *Asistente de SS. EE.
SE : Señalización nivel 0	Sup. De Trabajo y *Asistente de SS EE.

*En las actividades del ACATESE el Supervisor de Trabajo hace el chequeo cruzado a la labor del Ingeniero/ Asistente de Subestaciones y en el ATESE viceversa.

Fig. 34 B – Acróstico de las Reglas de Oro alta tensión ACATESE-SO-ATESE

Una vez realizado el ACATESE el Supervisor de trabajo Solicita el Permiso de trabajo según los formatos O-F-07/O-F-08 La ETAPA 2 segunda etapa corresponde al ATESE, que es

responsabilidad directa del Supervisor de Trabajo cuyo objetivo es de dar las condiciones de seguridad localizadas en los equipos a intervenir mediante revelado de tensión, la colocación de las tierras temporarias en extremos del equipo a intervenir, finalizando con la señalización de la zona de trabajo.

Estas dos etapas constituyen en estricto las Reglas de Oro para la ejecución de actividades y estas labores se desarrollarán siempre con el chequeo cruzado del Ingeniero/Asistente de la Subestación comprometida.

A Abrir fuentes de Tensión

Centro de Control CC-REP

3.3.5.2.1 Abrir fuentes de tensión

Consiste en realizar las maniobras y comprobar la apertura de los equipos de maniobra en el patio de la subestación para garantizar aislamiento de la fuente de tensión y la desenergización de los equipos a los cuales se les va a realizar las actividades de mantenimiento.

El CC-REP coordina con el COES el inicio de las intervenciones nacionales y solicita la autorización de las maniobras necesarias para llevar el Equipo al estado requerido en la Intervención o consignación. Posteriormente el CC-REP coordina con el Asistente/Ingeniero de la Subestación las maniobras necesarias en la subestación.

Si los equipos de maniobra están previamente abiertos solo se comprobará su apertura en sitio.

Se considera que un seccionador está abierto cuando sus brazos se separan al máximo punto para el cual fue diseñado.

En subestaciones encapsuladas en las cuales los seccionadores no permiten la visualización de su apertura se considera como válida la señalización de abierto en el tablero de mando.

Se debe verificar la apertura en equipos que en condiciones normales de operación no está previsto que energicen el sitio de trabajos, tales como grupos electrógenos, transferencias automáticas de servicios auxiliares, o líneas con tensión de retorno o terciario de transformadores.

El Asistente o Ingeniero de Subestación es responsable de coordinar las maniobras con el CC-REP y verificar la apertura de los equipos de maniobra.

- Para trabajos en subestaciones el Supervisor de Trabajos verifica en conjunto con el Asistente o Ingeniero de Subestación la apertura de los equipos.
- En trabajos en líneas el Supervisor de Trabajos recibirá la confirmación de la apertura de los equipos a través del CC-REP.
- Para mantenimiento en circuitos de distribución propiedad de REP que alimentan servicios auxiliares de subestaciones, el Supervisor de Trabajos verifica en sitio la apertura del seccionador o cortacircuitos.
- En el caso de circuitos con extremos en subestación de otro agente, el CC-REP validará las condiciones de seguridad requeridas a través del COES y le informará al Asistente/Ingeniero de la Subestación.

Corte visible

Se considera como Corte Visible todos los mecanismos de corte que permitan constatar visiblemente la interrupción de la continuidad del circuito eléctrico entre la zona de los trabajos y las fuentes de tensión y que sea necesario dejar en posición abierta para aislar eléctricamente el equipo o circuito a intervenir.

Su objetivo es garantizar que el equipo o circuito a intervenir en el área donde se ejecuta mantenimiento no se energice bajo ninguna circunstancia.

Un mecanismo de corte que cumple la función de corte visible no necesariamente debe tener un extremo energizado.

En el patio de conexiones de una subestación normalmente el corte visible se obtiene por la posición abierta de los seccionadores.



Fig. 35 – Figura Corte Visible

En otros casos el corte visible se obtiene retirando los fusibles, porta-fusibles o cañuelas (por ejemplo circuitos de distribución a 13.8 KV, equipos a 125VDC).

En el caso de circuitos con interruptores extraíbles el corte visible se obtiene extrayendo dichos interruptores (normalmente entre 480 V, 10.0 KV, 13.8 KV y 34,5 KV). Un interruptor puede seleccionarse como corte visible solo si se puede extraer de sus puntos de conexión al sistema.

En algunas ocasiones el corte visible se puede obtener mediante la desconexión física del circuito primario, tal es el caso de la desconexión de puentes entre equipos o bajantes en la subestación.

Por ejemplo, la desconexión de puentes desde el extremo energizado utilizando la metodología de "Trabajo con Tensión" para liberar un seccionador de su función de corte visible, que se utiliza con frecuencia en el mantenimiento de seccionadores lado barra en subestaciones de configuración barra sencilla o barra principal más transferencia.

No se debe realizar ningún tipo de intervención a un seccionador que está cumpliendo la función de corte visible.

La selección de los seccionadores que son corte visible es responsabilidad del Supervisor de Trabajos y del Coordinador de mantenimiento, considerando los equipos que se requieren intervenir y la topología de la subestación. Ninguna persona puede modificar en el Plan de Trabajos los cortes visibles sin autorización del Supervisor de Trabajos.

A continuación se describen algunos casos a tener en cuenta en la programación para definir los cortes visibles:

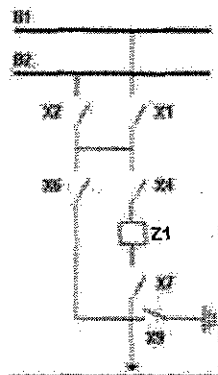


Fig. 36 A – Seccionadores Subestación Doble Barra más Bypass

EQUIPO A INTERVENIR	EQUIPOS CORTE VISIBLE
Seccionador X4	Seccionadores X1, X2, X6 y X7
Interruptor Z1	Seccionadores X4 y X7
Seccionador X1	Seccionadores X2, X4 y X6 Seccionadores Conectados a Barra 1
Interruptor más Seccionadores X4, X7 y X6 Cuchilla de Puesta a Tierra X9	Seccionadores X1 y X2 Seccionador de Línea Extremo Remoto

Tabla 14 – Ejemplo de Corte Visible

Los mecanismos de corte visible que no están físicamente en el lugar de los trabajos, como es el caso de trabajos en líneas de transmisión en que el corte visible se logra por la apertura de los seccionadores en las subestaciones, deberán ser confirmados a través del CC-REP.

El análisis para identificar los seccionadores que serán corte visible debe tener en cuenta la simultaneidad en intervenciones de diferentes Equipos, particularmente los que pertenecen a un mismo subsistema o subestación.

Para estos trabajos simultáneos se debe coordinar que los elementos de corte visible cumplan las condiciones efectivas de seguridad para los distintos trabajos.

Ejemplo:

Intervención simultánea de una bahía de línea y la línea respectiva de acuerdo con la siguiente figura, para el ejecutor B los cortes visibles son L2 y L3, para el ejecutor A son L1 y L3. En estas circunstancias entonces el ejecutor A no podría intervenir L2, dado que es corte visible para el ejecutor B.

Lo que se debe hacer en la programación de los trabajos es asignar para el ejecutor B que el corte visible durante la simultaneidad de los trabajos serán L1 y L3, en vez de L2 y L3.

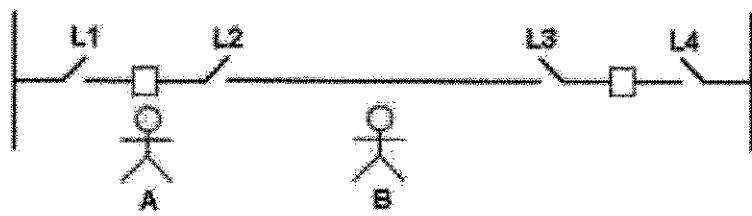


Fig. 36 B – Ejemplos de Corte Visible

En el caso de celdas encapsuladas en SF₆, en las cuales no es posible ver el mecanismo de corte, a fin de constatar que el equipo a intervenir se encuentre aislado de las fuentes de alimentación, se procederá como se indica a continuación:

- Antes de la desconexión del Equipo verificar que los supervisores de tensión, los cuales permanecen conectados, tengan la señalización encendida (Ver Figura 33).
- Realizar las maniobras necesarias para la desconexión del Equipo.
- Conectar los supervisores de tensión en el barraje del Equipo a intervenir verificando que no se iluminen los leds. Una vez realizado, se procederá a aterrizar el equipo a través del propio interruptor.

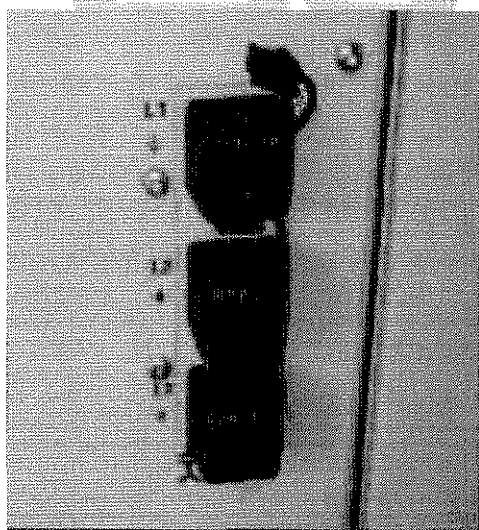


Fig. 37 – Supervisores de Tensión Celdas 34.5 KV

3.3.5.2.2 Bloqueo y condena de equipos

El bloqueo y condena de equipos es el conjunto de acciones destinadas a impedir el cambio de estado (abierto, cerrado) de un equipo, manteniéndolo en una posición determinada, al restringir físicamente la posibilidad de accionamiento mecánico y eléctrico con el uso de candados, evitando la posibilidad de accidentes eléctricos ocasionados por un error en la operación del equipo. Dentro de este procedimiento se incluye la instalación de un disco de color rojo con la nomenclatura "No Operar".

Es responsabilidad del Asistente o Ingeniero de Subestación informar al Coordinador de mantenimiento de Subestaciones sobre los seccionadores que no permiten el bloqueo del mando mecánico y eléctrico. Lo anterior con el fin de llevar a cabo su implementación.

En caso de requerirse el bloqueo y la condena de seccionadores de otras empresas es responsabilidad del Coordinador de Subestación realizar la gestión para su implementación

El bloqueo es el procedimiento mediante el cual se activan dispositivos que impiden el movimiento de un equipo de manera eléctrica o mecánica bien sea con los dispositivos que trae de fábrica o por elementos externos que hayan sido incorporados al mismo. Condenar es la actividad compuesta por colocar el candado a los dispositivos de bloqueo y ubicar las llaves en la estación de bloqueo con el gancho.

El procedimiento de condena con candado se aplica en equipos de maniobra que hacen el corte visible o que garantizan puesta a tierra (seccionadores, cuchillas de puesta a tierra y demás elementos que se definan en el Plan de Trabajos).

En el caso en que el corte visible se hace con el retiro de fusibles, portafusibles o cañuelas, para cumplir el propósito de la condena, estos dispositivos se deben retirar, marcar y colocar señalización en el sitio de corte visible. Se deberán ubicar y señalizar junto a la estación de bloqueo y condena. En caso en que se involucren otras empresas el Supervisor de Trabajos debe coordinar los mecanismos adecuados para evitar la reinstalación de los cortacircuitos durante los trabajos.

Para realizar el bloqueo eléctrico se deben interrumpir la corriente de alimentación del motor y colocar los selectores de control en modo desconectado o local.

En aquellos trabajos en los cuales se requiera una barra como elemento adicional, se pueden bloquear, condenar y señalizar los seccionadores que van a ser corte visible, a medida que se vayan abriendo.

Elementos de bloqueo y condena

- Estación de Condena o Bloqueo

La estación de condena es un tablero de color amarillo ubicado en las subestaciones de REP en la sala de control de cada subestación debidamente identificada para colgar los candados asignados a la subestación y los ganchos de bloqueo y una urna cerrada para ubicar las llaves maestras. En el caso de subestaciones de otras empresas Integrantes del COES se debe de disponer de un lugar adecuado para ubicar la estación de condena.

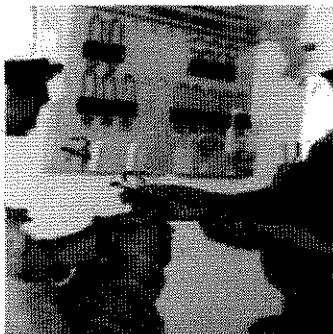


Fig. 38 – Estación de Condena o Bloqueo

- **Ganchos de Bloqueo**

Se utiliza para condenar las llaves de los candados en la sala de control. Un candado de color azul a cargo del asistente/ingeniero de la subestación, un candado de color rojo a cargo del Supervisor de trabajo de subestaciones y en caso de ser necesario, un candado de color azul a cargo del asistente/ingeniero de la subestación que representa al supervisor de trabajo de líneas de transmisión.

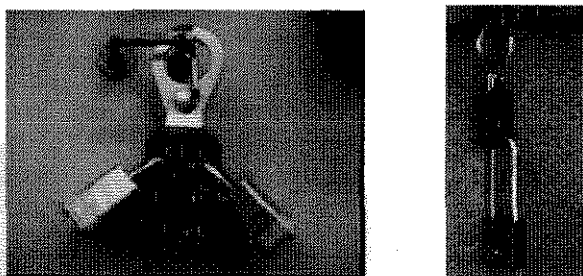


Fig. 38 A – Gancho de bloqueo

- **Candados para Bloqueo y Condena de equipos de Corte Visible en subestaciones (ROJO)**



Fig. 39 – Candados Rojos para el bloqueo de equipos de corte visible



Un grupo de candados con llave individual debidamente marcados y de color rojo se utilizara, para el bloqueo y condena de los equipos de patio que constituyen corte visible en las subestaciones.

Cada Departamento de Trasmisión (DT) deberá contar con estos candados. Cada candado y llave estará marcado adecuadamente, con el número del candado respectivo, tales como R1, R2, y así sucesivamente.

Una de las llaves debe permanecer en la sede del DT bajo responsabilidad del Coordinador de Subestaciones, la otra llave estará conjuntamente con su candado en la sala de mando de la subestación, colgado en la estación de bloqueo, para su utilización. El Supervisor de Trabajo, coordinará con el Asistente de la subestación o quien se encargue de la operación, el número requerido de candados de acuerdo al plan de trabajo.

- **Candados asignados a los Supervisor de Trabajo en Subestaciones (negro)**



Fig. 40 – Candados Negros, Supervisor de Trabajo en Subestaciones

Un grupo de candados con llave individual debidamente marcados y de color negro, para ser utilizado por el Supervisor de Trabajo.

Estos candados serán instalados en la caja (urna) de condena o estación de bloqueo, donde se colocaran las llaves, de los equipos bloqueados mecánica y eléctricamente determinados en el plan de trabajo. Cada candado y llave estará marcado adecuadamente, con el número del candado respectivo, tales como N1, N2, y así sucesivamente.

Una de las llaves debe permanecer en la sede del DT bajo responsabilidad del Coordinador de Subestaciones, la otra llave estará conjuntamente con su candado en la sala de mando de la subestación, colgado en la estación de bloqueo, para su utilización, el Supervisor de Trabajo o supervisor encargado, solicitará al Asistente de la subestación o quien se encargue de la operación, el número requerido de candados de acuerdo al plan de trabajo.

- **Candados asignados a los Ingenieros/Asistentes de la subestación y/o Supervisor de Trabajo en Líneas de Transmisión (azul)**

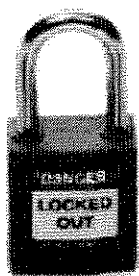


Fig. 41 – Candado Azul, Asistentes de Subestación y Sup. de Trabajo de Líneas

Un grupo de candados con llave individual debidamente marcados y de color azul, para ser utilizado por los Asistentes de la subestación y Supervisor de Trabajo de LLTT.

Estos candados serán instalados en la caja (urna) de condena o estación de bloqueo, donde se colocaran las llaves, de los equipos bloqueados mecánica y eléctricamente determinados en el plan de trabajo. Cada candado y llave estará marcado adecuadamente, con el número del candado respectivo, tales como A1, A2, y así sucesivamente.



Una de las llaves debe permanecer en la sede del DT bajo responsabilidad del Coordinador de Subestaciones, la otra llave estará conjuntamente con su candado en la sala de mando de la subestación, colgado en la estación de bloqueo, para su utilización, cuando se ejecute bloqueo por los Asistentes de la subestación y por encargo del Supervisor de Trabajo de LLTT, determinado en el (los) plan(es) de trabajo.

Se recomienda probar apertura y cierre de candados antes de condenar los equipos o de colocarlos en el gancho de condena, lo anterior con el fin de detectar si existe algún candado defectuoso que pueda generar inconvenientes cuando se requiera retirarlo al finalizar trabajos.

- **Llaves maestras**

Existe una llave maestra que abre todos los candados asignados al GEM Subestaciones y una llave maestra por subestación que abre todos los candados asignados a cada subestación.

En la urna de la estación de bloqueo en cada subestación deben permanecer la llave maestra de la subestación y una copia de la llave maestra asignada al GEM Subestaciones del DT correspondiente.

En caso de pérdida de la llave de cualquiera de los candados o de la llave maestra asignada al GEM subestaciones, se despegan el vidrio de la urna, se utilizará la llave maestra correspondiente y se dejará registro en el cuaderno de acontecimientos de la subestación, firmado por el Supervisor de Trabajos y por el Ingeniero o Asistente de Subestación. El Ingeniero o Asistente de Subestación será responsable por sellar nuevamente la urna y dejar registro en el cuaderno de acontecimientos.

- **Cadenas para el bloqueo**

Se utilizan para permitir el bloqueo mecánico de Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra que no cuentan con dispositivos adecuados para condena.

Se deben instalar dispositivos de Mayor seguridad que el uso de cadenas, tal como el caso que se ilustra a continuación.



UTILIZANDO CADENA



UTILIZANDO DISPOSITIVO ESPECIAL

Fig. 42 Bloqueo y condena para seccionadores:

Procedimiento para bloqueo y condena

Todos los equipos considerados como cortes visibles requieren ser bloqueados y condenados con candados de color rojo para garantizar el área segura durante la Ejecución de un Mantenimiento de acuerdo a lo indicado en el Plan de Trabajos.

El Supervisor de Trabajos en compañía del Ingeniero o Asistente de Subestación y las personas que el Supervisor de Trabajos haya designado en la reunión de inicio, realizarán la instalación de los candados asignados al GEM Subestaciones en cada uno de los equipos de patio incluidos en el Plan de Trabajos.

La condena de las llaves en la estación de condena se realiza mediante la instalación de candados en el gancho de bloqueo por parte del Supervisor de Trabajos y el Ingeniero o Asistente de Subestación.

Es responsabilidad del Supervisor de Trabajos aplicar el siguiente procedimiento de bloqueo y condena de seccionadores:

- Identificar el equipo a bloquear y condenar

- En los seccionadores que aplique se coloca el selector en posición cero o desconectado y se abre la alimentación del motor si se tiene.
- Bloquear mecánicamente el seccionador utilizando el dispositivo que tenga el equipo para tal fin.
- Colocar candados para el dispositivo de bloqueo mecánico.
- Colocar etiqueta de "NO OPERAR" en un sitio visible cerca al mando del seccionador.
- Señalizar en el unifilar impreso el seccionador condenado
- Colocar las llaves en el gancho de bloqueo.
- Una vez realizado el anterior procedimiento a todos los seccionadores ubicar el Gancho de Bloqueo en la estación de condena.
- El Ingeniero o Asistente de Subestación y el Supervisor de los Trabajos colocan cada uno su candado en el Gancho de bloqueo ubicado en la estación de condena.

En el caso en que los seccionadores no permitan hacer el bloqueo mecánico, el Asistente/Ingeniero de subestación informa al Ingeniero del GEM subestaciones que debe programar su implementación.

Cuando se tenga un número considerable de seccionadores, el Supervisor de Trabajos podrá designar a otras personas para que de manera simultánea realicen el bloqueo, condena y colocación de etiquetas de "NO OPERAR". Por ejemplo en desenergizaciones de barras.

Si de manera simultánea se ejecutan trabajos en líneas en los cuales se requiere la condena de Equipos de Patio en las Subestaciones, **el Ingeniero o Asistente de Subestación representará al Grupo de Líneas y colocará un candado adicional de color azul en el Gancho de Bloqueo.**

Cada persona conservará la llave del candado que se colocó en el Gancho hasta finalizar su respectivo trabajo de tal forma que se pueda garantizar que las llaves no sean retiradas del Gancho SIN su autorización.

Para trabajos en líneas, el Supervisor de Trabajo debe comunicarse con el CC-REP para abrir sus permisos de trabajo en la línea. Luego, el Supervisor de Trabajo debe coordinar con los Asistentes y/o Ingenieros de las subestaciones la colocación de las respectivas condenas y bloqueos en cada una de las celdas asociadas a la línea a través del candado rojo y el candado azul en la estación de bloqueo y condena de cada subestación asociada a la línea. (Ver Fig. 43) El supervisor de trabajo de líneas debe reportar al CC-REP el avance de sus trabajos.

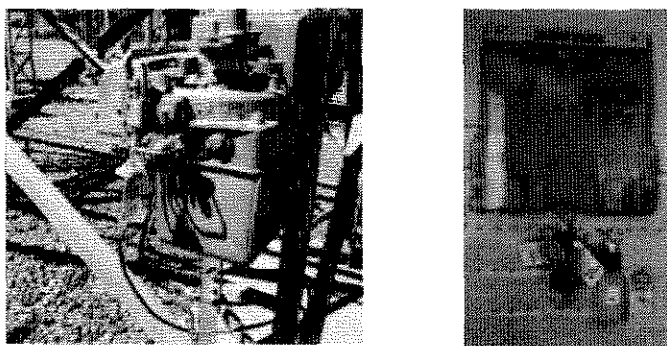


Fig. 43 Bloqueo y condena para trabajo de líneas:

En trabajos en líneas y subestaciones, el Supervisor de Trabajos es el único responsable de indicar la colocación y el retiro de las condenas.

Para trabajos de emergencia el Ingeniero o Asistente de Subestación utiliza para la condena de seccionadores candados de color Rojo.

En el caso de Bahías de Transformadores lado baja tensión, ubicada en Subestaciones de Terceros, el Supervisor de Trabajos se desplazará a bloquear, condenar y colocar etiqueta de "No Operar", previa coordinación con el agente responsable de la instalación.

Cuando durante la realización de la condena no se tengan la cantidad de candados requeridos o se dañe alguno se pueden utilizar los otros candados destinados a la subestación.

El Supervisor de Trabajos desde la planeación debe garantizar que se tenga la disponibilidad de los candados necesarios para la condena de todos los equipos designados como corte visible.

A Ausencia de Tensión

Asistente de subestación y *Sup. De T

3.3.5.2.3 Verificar ausencia de tensión

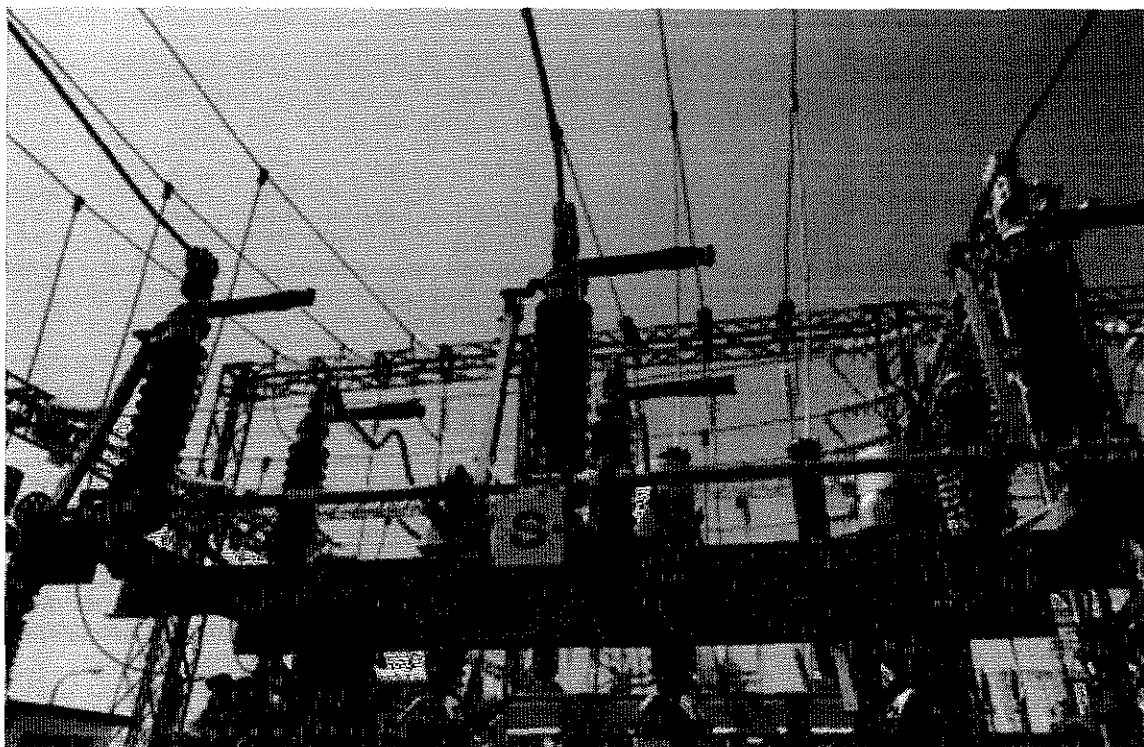
Consiste en la comprobación de ausencia de tensión para cada una de las fases de la instalación mediante un detector de tensión por proximidad o toque o revelador de tensión, ubicado en el rango adecuado de acuerdo al nivel de tensión. Siempre se debe verificar la ausencia de tensión en aquellos puntos en donde inmediatamente después se van a instalar las puestas a tierras. Ver Instructivo TM-I-12.

Para realizar la Verificación de Ausencia de Tensión, se tendrá en cuenta el procedimiento contenido en las Fichas Técnicas Normalizadas, las cuales se encuentran publicadas en el SINTEC.

En caso de tener problemas con la verificación de ausencia de tensión, se realizará el siguiente procedimiento por parte del Supervisor de Trabajos y el Asistente/Ingeniero de la Subestación:

- Verificar el aislamiento de la zona de trabajo mediante la apertura, enclavamiento y condena de los respectivos seccionadores.
- Verificar en algunos de los equipos de medida disponibles en subestación (IHM, medidores digitales, análogos, relés de protección etc.) la ausencia de tensión en las tres fases.
- Confirmar con el CC-REP que las demás bahías o fuentes de alimentación del Equipo a intervenir se encuentran abiertas.

Fig. 43 Conexión de Tierra Franca en seccionadores
Bloqueo y condena para trabajo de líneas



TE :Conectar Tierra Franca Nivel 0 Asistente de subestación y *Sup. De T

3.3.5.2.4 Cierre de Seccionador o instalación de puestas a tierra

Consiste en unir todas las fases de cada circuito mediante un elemento conductor apropiado que ha sido previamente puesto a tierra para la seguridad de las personas. La puesta a tierra puede realizarse mediante tierras fijas llamadas seccionadores de puesta a tierra o mediante tierras temporarias temporales. En ambos casos la maniobra de puesta a tierra se realiza inmediatamente después y en el mismo sitio en el que se verifica la ausencia de tensión.

Las puestas a tierra tienen dos funciones, una la de eliminar la inducción en líneas y equipos y la otra es conducir a tierra las corrientes de cortocircuito en caso de una energización accidental o una descarga atmosférica.

Las puestas a tierra temporarias que se utilicen deben ser capaces de soportar la corriente de cortocircuito de la subestación.

Los conectores de tierra se colocarán antes de colocar los de fase y tan próximos entre sí como sea posible.

Los conectores de fase nunca se conectarán a mano, siempre se utilizarán pértigas de longitud y nivel de tensión adecuado.

Para la instalación de las puestas a tierra a plataformas, escaleras, grúas y andamios no se requiere el uso de pértigas.

SE : Señalización nivel 1,2 y3

Asistente de subestación y *Sup. De T

3.3.5.2.5 Señalizar y Demarcar

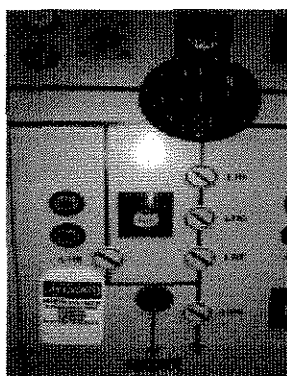
Demarcación del Tablero de Mando de la Subestación y Centro de Control No Operar.El

ASISTENTE O INGENIERO DE LA SUBESTACIÓN, coloca en el pulsador de maniobra del equipo a intervenir, tablero de mando o panel mímico, la Tarjeta de Seguridad "ATENCIÓN NO OPERAR", debidamente llenada, antes del inicio del trabajo y lo retira después de cancelar el Permiso para trabajar en Subestaciones o Líneas de Transmisión, según sea el caso y procede a su archivamiento. En caso que la Subestación sea de control coordinado, el asistente de la subestación realiza los respectivos controles vía software.

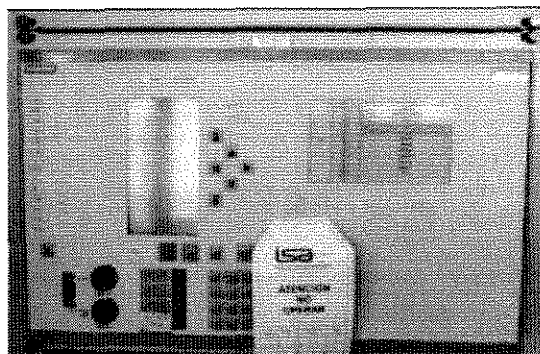
De igual manera en el Centro de Control procederán a colocar a través del SCADA sobre el interruptor de las celdas extremas el control Inhibido (Ver 2.5.2 pag 62) como señal de advertencia.

- **Tarjetas de señalización**

Se emplean tarjetas en acrílico de forma circular y tarjetas en cartulina, con los siguientes mensajes en Mímicos de Salas de Control o en equipos de patio.



Señalización en Mímicos Nivel 1



Señalización en Controlador de bahía nivel 1

Fig. 44 – Tarjetas de Señalización

NO OPERAR (cartulina). Se utiliza en equipos que no se pueden operar porque presentan alguna anomalía y no se encuentran en Intervención o consignación, al reverso deberá registrarse la fecha y descripción de la anomalía y el nombre de la persona que la colocó y del Ingeniero o Asistente de Subestación.

NO OPERAR (acrílico). Se utiliza en mímicos en salas de control, casetas de relés o equipos de patio para prohibir la operación de un equipo de maniobra.

Equipo en Intervención o consignación. Se utiliza en los mímicos de nivel 1 ó nivel 2, dependiendo del tipo de subestación, para indicar que un Equipo (bahía) se encuentra en Intervención o consignación

Se debe verificar que en los equipos que implican peligro para las personas por alta presión o alta temperatura, como es el caso en el uso de plantas de tratamiento de aceite, exista el mensaje de advertencia o peligro.

Las características técnicas detalladas de estos elementos de señalización se encuentran en el manual de señales de seguridad, Manual Técnico Normalizado MTN-S-O-00.40-008.

Aquí concluye el ACATESE y el Supervisor de trabajos debe solicitar su permiso de trabajo en formato O-F-07/O-F-08 al Ingeniero/Asistente de Subestaciones, luego procederá con el ATESE.



Fig. 45 – Obtener Permiso O-F-07/08

SO : Solicitar Permiso de Trabajo Supervisor de Trabajo

3.3.5.2.6 Solicitar permiso de trabajo

Luego de que las condiciones generales de campo están cubiertas con el ACÁTESE el Supervisor de Trabajos solicitará su permiso de trabajo, para lo cual utilizará el formato correspondiente a subestaciones O-F-07 ó para Líneas de transmisión O-F-08.

El control de la apertura y cierre de permisos de trabajo se hace en el programa SIO del CC-REP. El programa SIO se seguirá usando hasta que el enlace SIGO-SAP se encuentre completamente operativo, luego del cual los permisos de trabajo se controlarán con el programa SIGO. Se debe verificar que los permisos de trabajo otorgados por el CC-REP coincidan con los previstos en el Programa Diario de Intervenciones y el SIO. Los permisos de trabajos de apertura y cierre en el CC-REP se deben ejecutar desde teléfonos fijos (no celulares).

3.3.5.2.6.1 En Subestaciones

El permiso de trabajo O-F-07 es solicitado una vez completado el ACATESE, el Supervisor de trabajos se comunicará con el Asistente de Subestaciones a quién solicitará el permiso de trabajos el cual será llenado con todos los espacios correspondientes indicando el número del plan de trabajos y si este es Nacional, Local o si es sin consignación.

Deberá de adjuntar el Diagrama unifilar vigente de la subestación en la que intervendrá y en el diagrama unifilar estarán claramente indicadas las puestas a tierra temporaria a instalar en número

y lugar de instalación.

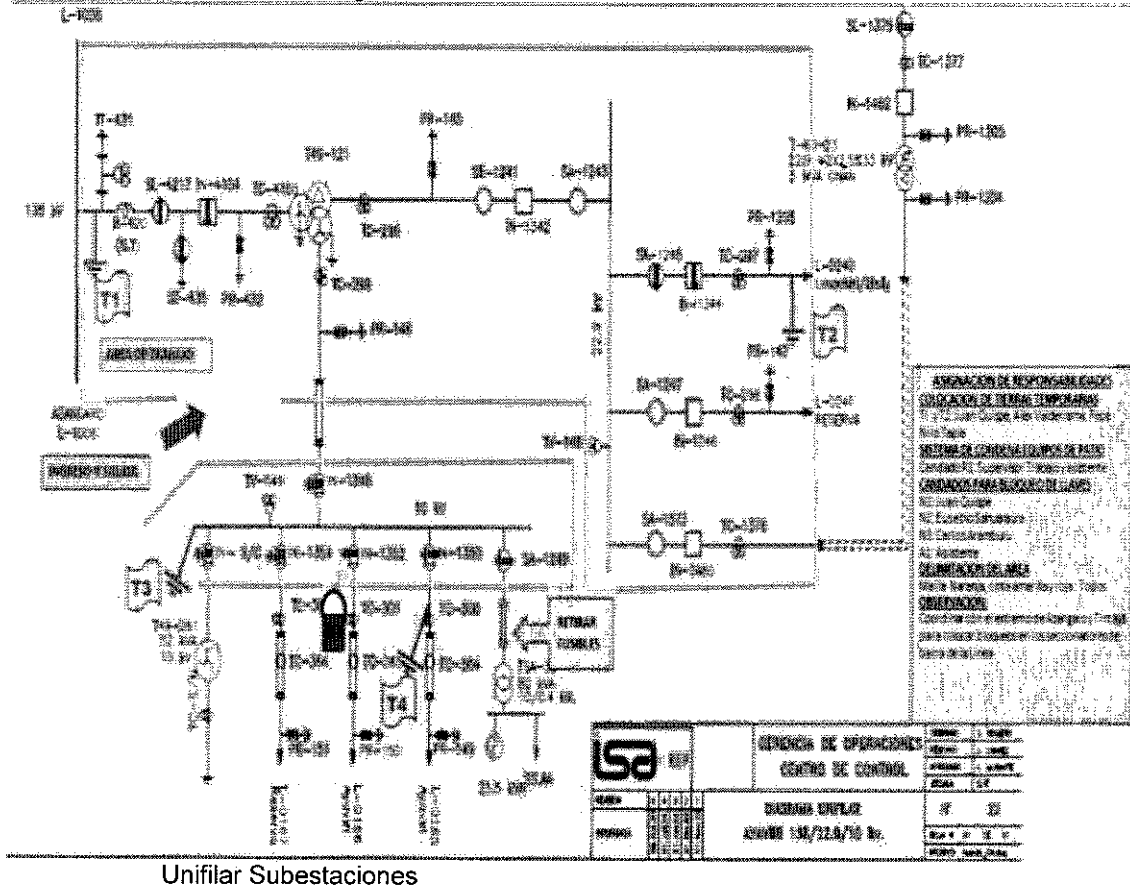


Fig. 46 – Tarjetas de Señalización

La demarcación de la zona de trabajo con la señalización de ingreso y salida.

[illegible]

Permiso de trabajo en subestaciones (Ambas caras O-F-07)

Fig. 47 Permiso de Trabajo en Subestaciones

3.3.5.2.6.2 En Líneas

El permiso de trabajo es solicitado al Centro de Control quien verificará la programación diaria de la actividad una vez completado el ACATESE, el Supervisor de trabajos se comunicará con el Asistente de Subestaciones a quién solicitará el permiso de trabajos O-F-08 el cual será llenado con todos los espacios correspondientes indicando el número del plan de trabajos y si este es Nacional, Local.

Deberá de adjuntar el Diagrama unifilar impreso vigente en el que si se requiere especificará lo siguiente:

- La ubicación de los puntos de bloqueo y condena de los seccionadores de ambos extremos considerados como corte visible con candado rojo.
- La ubicación de las tierras temporarias en juegos de tres fases indicando la cantidad y lugar
- Indicar y señalizar la zona de trabajo
- Indicar si requiere candado azul en ambos extremos en la estación de bloqueo.
- El tramo y la zona a intervenir.

Permiso de Trabajo Líneas de Transmisión

Diagrama de la Zona de Trabajo

Permiso de trabajo Líneas de Transmisión (Ambas caras O-F-08)

Fig. 48 – Permiso de trabajo en Líneas de Transmisión

A :Verificar Ausencia de Tensión Zona de Trabajo. Supervisor de Trabajo.

A continuación procederá a verificar la ausencia de tensión en el equipo a intervenir tanto en líneas como en subestaciones en la zona de trabajo.

Consiste en la evidencia de ausencia de tensión por cada una de las fases de la instalación a intervenir en la zona de trabajo, mediante un detector o revelador de tensión por proximidad o toque, ubicado en el rango adecuado de acuerdo al nivel de tensión. Es necesario hacer la verificación e inmediatamente después se van a instalar las tierras temporarias. Ver Instructivo TM-I-12.

Este paso es de suma importancia ya que estamos tomando conciencia que en el lugar de trabajo no exista ningún riesgo de electrocución por tensión por colocar las tierras temporarias según lo establecido en su Plan de Trabajos

Para el Caso de líneas una vez recibida la confirmación de que la línea esta des energizada se procede a comprobar en el lugar de la actividad la ausencia de tensión con el revelador de tensión conforme a lo indicado en el procedimiento T-M-I12



Fig. 49 – Verificación Ausencia de tensión en Subestaciones Zona de trabajo

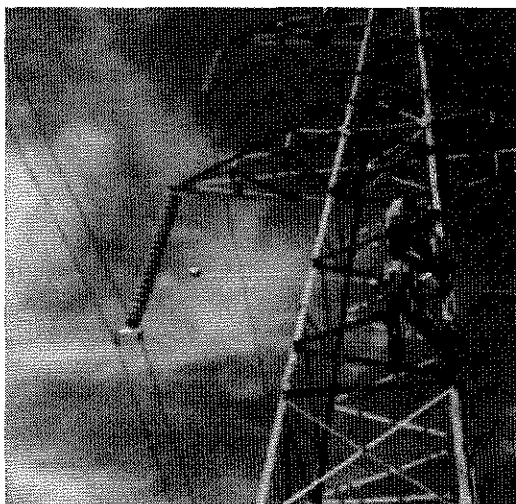


Fig. 50 Ausencia de Tensión en Líneas

En la Fig. 50 se puede apreciar la Verificación Ausencia de tensión en líneas de Transmisión Zona de trabajo
Luego de esta maniobra de verificación se procede a colocar las tierras temporarias

TE Colocación de Tierra Temporal Sup. De Trabajos y Asistente de SS EE



Fig. 51 Instalación de Tierra Temporal en SS.EE

Durante los trabajos de mantenimiento en equipo desenergizado es obligatorio la utilización de tierras temporarias para asegurar la zona de trabajo requerida.

Aun estando cerrada la cuchilla de puesta a tierra franca en el extremo de la línea el personal ejecutor deberá instalar tierras temporarias a cada lado del área de trabajo.
Cualquier maniobra de la cuchilla de puesta a tierra o su reemplazo por tierras temporarias, debe ser coordinada previamente con CC-REP

Cuando los trabajos incluyen el mantenimiento de una cuchilla de puesta a tierra y ésta es remplazada por un juego de tierras temporarias, los Ejecutores de Mantenimiento pueden maniobrar la cuchilla de puesta a tierra luego de informar al CC-REP a través del Ingeniero o Asistente de la subestación que las tierras temporarias han sido instaladas.

La pértiga y las puestas a tierra a utilizar deben estar en buenas condiciones y su instalación se debe hacer de acuerdo al procedimiento contenido en el instructivo TM-I-12

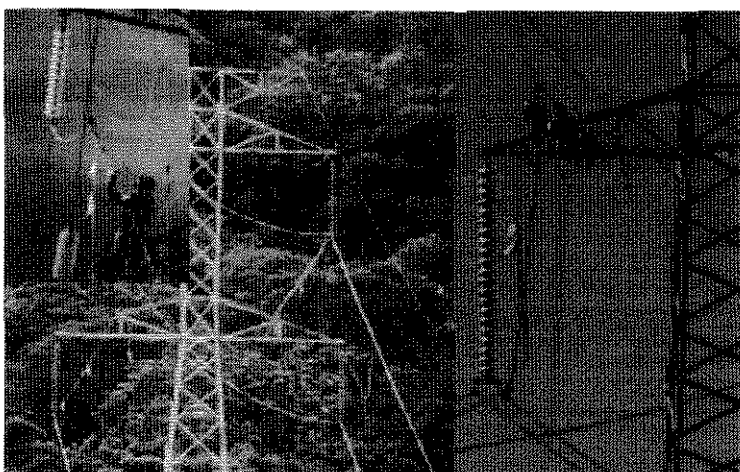


Fig. 52 Instalación de Tierra Temporal en LL.TT.

Las puestas a tierra temporarias deben instalarse en las tres fases independientemente si el trabajo o inspección es una o dos fases.

Los puntos seleccionados de conexión de las tierras temporarias deben estar claramente identificados en el Plan de Trabajos y en el plano o diagrama en el sitio de trabajos.

Se debe tener en cuenta que no es lo mismo desenergizado que descargado para los elementos que almacenan energía tales como bujes, condensadores, transformadores, reactores,

barrajes y líneas en paralelo.

La puesta a tierra debe garantizar la descarga completa del equipo antes de entrar en contacto con ellos.

El personal que instala las puestas a tierra debe tener los elementos de protección adecuados: Guantes, gafas, botas dieléctricas, casco dieléctrico, ropa de trabajo.

Para mejor visualización en tierras temporarias, se utilizarán al menos tres tramos de cinta o banderines en diferentes puntos, con una longitud no inferior a 50 cm. de largo.

La cantidad y ubicación de las puestas a tierra se deberá indicar y graficar en el diagrama unifilar, así como deberá constar en el permiso de trabajo O-F-07/O-F-08.

Siempre deben guardarse las distancias mínimas de seguridad con equipos energizados dependiendo del nivel de tensión.

Cuando se estime pertinente por el Supervisor de Trabajos utilizar grúa, plataforma o escalera para su instalación deberán estar aterrizados previamente, de acuerdo con la Ficha Técnica Normalizada en SINTEC.

Para colocación de puestas a tierra temporarias en plataforma, éstas se deben sujetar a la estructura con sogas o manilas, para evitar posibles acercamientos o contacto sobre otros equipos que se encuentran energizados.

El cable de la puesta a tierra no debe ser demasiado largo y debe evitar que forme bobinas en el piso.

La instalación de las puestas a tierra que no reemplacen la función de la cuchilla o seccionador de puesta a tierra no requiere coordinación con el CC-REP.

Esta labor estará a cargo del grupo ejecutor del mantenimiento bajo la supervisión del Supervisor de Trabajos.

SE : Señalización nivel 0

Sup. De Trabajos y Asistente de SS EE

Demarcación de área de trabajo

Antes de iniciar las actividades se debe **DEMARCAR** el área de trabajo, que consiste en la instalación de la cinta para la delimitación del área de los trabajos, definiendo los accesos para el personal y vehículos.

El área de trabajos se define como la zona segura al interior de la cual se encuentran los equipos que se van a intervenir, y en donde están las personas autorizadas y calificadas para ejecutar los trabajos.

Elementos de demarcación

Los implementos a utilizar en la demarcación de áreas de trabajo son los siguientes:

- **Cinta de demarcación**

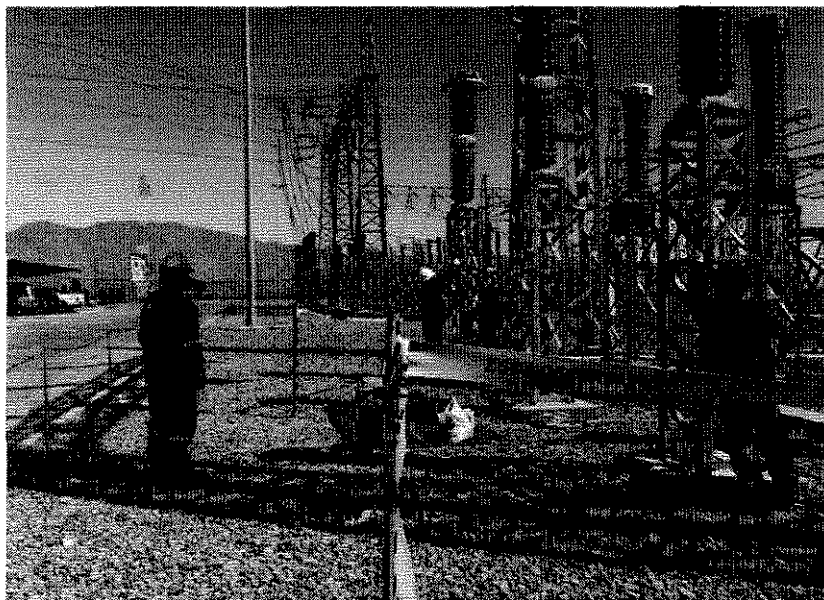
Para delimitar las áreas de trabajo en patio o en salas de servicios auxiliares, se utiliza cinta en buen estado de color amarillo con franjas negras.

- **Malla de demarcación**

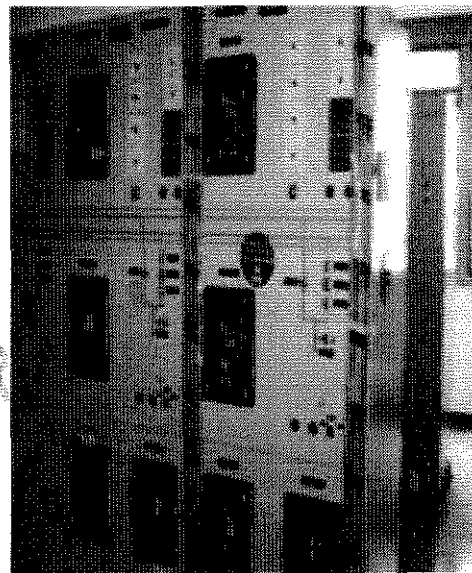
Para delimitar las áreas de trabajo en torres ubicadas en zonas urbanas se utilizarán mallas de demarcación de color naranja.

- **Parante vertical de señalización**

Dispositivo para fijar la malla y cinta de demarcación en trabajos en líneas en vías de flujo vehicular o peatonal o en zonas pobladas. En subestaciones se utiliza para delimitar el acceso al sitio de trabajos o para sujetar la cinta cuando se requiera.



Demarcación en Patio



Demarcación en Tableros Sala Control

Fig. 53 – Cintas de Demarcación

CRITERIOS DE DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Los criterios para demarcación y señalización del Área de Trabajos son los siguientes:

- La demarcación debe realizarse aproximadamente a una altura sobre el piso de 70 cm, de manera que permita la visualización de la zona de trabajos por el personal que ejecuta las actividades de mantenimiento.
- La malla y la cinta deberá estar en buen estado.
- Los elementos de corte visible deben estar fuera de la zona delimitada para los trabajos.
- Las tierras temporarias estarán incluidas dentro de la zona de demarcación para los trabajos en subestaciones. Para el caso de líneas no es de estricto cumplimiento.
- En el caso de utilizar grúas, éstas deberán desplazarse dentro de la zona demarcada permitiendo la movilidad de la misma y garantizando las distancias mínimas de seguridad.
- En la demarcación debe preverse el espacio para la circulación hacia la zona de trabajo para personas, vehículos y grúas, teniendo en cuenta las zonas en las que es posible hacerlo.
- Para trabajos en celdas con equipo desenergizado, en las cuales quedan energizados equipos en plataformas, bloquear con cinta roja, el acceso en piso a las plataformas dentro del área de trabajos.
- Para trabajos en celdas con equipo desenergizado en piso y en plataforma, cerrar con cinta roja, el acceso a las plataformas que no se van a intervenir,
- El ingreso al área de trabajos sólo se debe realizar cuando el Supervisor de Trabajos lo autorice.

- La instalación de la cinta demarcación y de las tarjetas de señalización la realizan el Supervisor de Trabajos, el personal Ejecutor de Mantenimiento asignado por éste en la reunión de inicio y el Asistente/Ingeniero de la Subestación.
- En la delimitación del área de trabajos en patio la cinta de demarcación se sujeta de tal forma que los equipos de corte visible queden fuera del área de trabajos.
- En trabajos en líneas, torres, estructuras de emergencia, postes de red de distribución primaria y secundaria localizadas cerca de áreas pobladas, carreteras, caminos y zonas de circulación de transeúntes se debe delimitar el área de trabajos con cinta amarilla y malla anaranjada, y en caso que exista riesgo para los transeúntes se debe cerrar o desviar la zona de circulación
- En trabajos de mantenimiento y/o construcción de obras civiles en subestaciones (patio o edificio de control), para delimitar la zona de trabajo el Asistente/Ingeniero de la Subestación informa en reunión de inicio al personal contratista sobre áreas de circulación y ruta de acceso al área de trabajos, se demarcará la zona de trabajo. De ser necesario se debe demarcar la ruta de acceso al área de trabajos.
- Para mejor visualización en tierras temporarias a éstas se le deben instalar banderines de color amarillos y ubicadas, mínimo, en tres puntos.
- Los seccionadores de corte visible deben identificarse con la señal de piso de Extremo Energizado o con cinta de color rojo.
- Para los equipos que operan con altas presiones y temperaturas elevadas, que implican un factor de riesgo para las personas, deberá instalarse un aviso de advertencia en un sitio visible en el sitio de trabajo. Tal es el caso de las plantas de tratamiento de aceite.
- En todo tablero que se intervenga debe adherirse en su parte frontal una hoja donde se anoten los puntos del tablero que se intervengan tales como apertura y cortocircuito de circuitos de corriente, apertura de circuitos de tensión, apertura caminos de disparo o arranques. Esta hoja es complementaria al "protocolo de seguridad" que tiene el Supervisor de Trabajos.
-
- Para señalar los tableros y cajas de mando como área de trabajos, se deben instalar cintas de seguridad de color amarillo en la parte frontal y posterior del tablero (cuando existe acceso parte posterior), paralelos a las puertas, sentido arriba-abajo del tablero.
- Todo tablero a intervenir durante los trabajos debe ser demarcado.

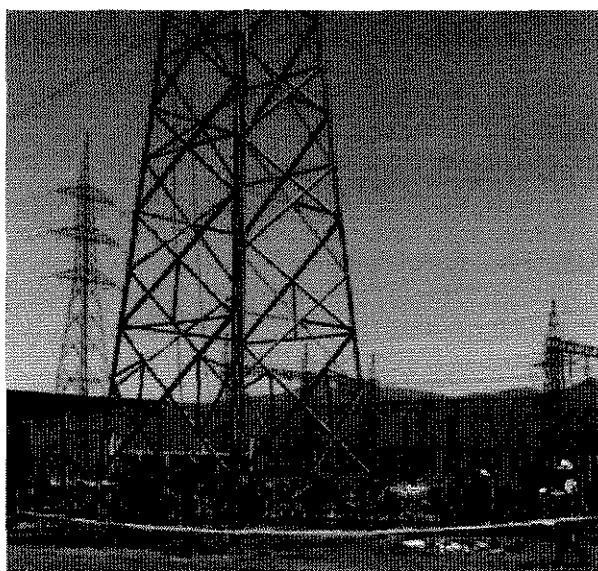


Fig. 54 – Señalización Demarcación en zona de trabajos Líneas

Señalizar.

Es la actividad que consiste en indicar mediante carteles con frases o símbolos el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente, ejemplo:

- "Extremo Energizado" a través de una señalización de piso
- "Equipo Energizado" a través de una cinta de color rojo
- "No Operar" a través de tarjetas de señalización en mímicos o gabinetes de control.

Elementos de señalización

• Señalización de piso

Es un aviso de advertencia de un peligro, en forma rectangular tipo tijera, con el mensaje **"PELIGRO" "EXTREMO ENERGIZADO"**.

Éste sirve para señalar los seccionadores de corte visible que permanecen con un extremo energizado, y en el acceso a plataformas con secciones energizadas o en la parte superior de la plataforma, durante la ejecución del mantenimiento.

La señal de piso una vez colocada debe sujetarse adecuadamente para que se conserve en la posición en la cual se coloca y evitar que se caiga o sea arrastrada por el viento.

• Cinta roja

Se utilizan para prohibir el acceso a zonas en las cuales no se realizarán actividades de mantenimiento pero representan peligro para el personal que está en la ejecución en la zona demarcada. El **rojo indica peligro inminente**, pretende llamar la atención sobre prohibición de acceso a equipos energizados.

La cinta roja debe ser utilizada para demarcar seccionadores de corte visible cuando no se puedan instalar los señalizadores de piso de extremo energizado.

En trabajos de líneas en torres doble circuito se debe demarcar en forma de X con cinta los brazos del circuito energizado.

En estructuras o pórticos ubicados dentro de la zona de trabajos que contengan en la parte superior equipos energizados se deben demarcar con cinta roja en forma de X en la estructura a nivel de piso.

Para trabajos en seccionadores ubicados en plataforma se debe demarcar a nivel de piso con cinta roja en forma de X aquellas plataformas con seccionadores energizados que no se van a intervenir. Adicionalmente en la parte superior de la plataforma, se debe hacer lo mismo. Esta actividad solo se debe realizar cuando los equipos se encuentren desenergizados y si es el caso, aterrizados.

Se debe verificar que en los equipos que impliquen peligro para las personas por alta presión o alta temperatura, como es el caso en el uso de plantas de tratamiento de aceite, exista el mensaje de advertencia o peligro.

Las características técnicas detalladas de estos elementos de señalización se encuentran en el manual de señales de seguridad, Manual Técnico Normalizado MTN-S-O-00.40-008.

En el caso de encontrarse en líneas se debe demarcar la zona de trabajo con banda y con malla, de igual forma la zona energizada caso de subestaciones se demarcará, con cinta o banda de demarcación color roja



Fig. 55 – Señalización Demarcación en zona de trabajos Líneas

USA

REP

3.3.6 ASPECTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Supervisor de Trabajos es el responsable por verificar la ejecución de las actividades de acuerdo con lo descrito en el Plan de Trabajos y las Guías de Mantenimiento.

El Supervisor de Trabajos deberá verificar y registrar sobre el documento Plan de Trabajos las acciones de condena, bloqueo y enclavamiento para los equipos respectivos, tanto al iniciar como al finalizar las actividades y según cronograma definido en dicho documento.

En cualquier momento el Supervisor de Trabajos, Asistente/Ingeniero de la Subestación o CC-REP podrán suspender o cancelar los trabajos, cuando detecten situaciones de riesgo para las personas, el sistema, el medio ambiente o equipos que así lo ameriten.

En el caso de actividades que no pueden ser simultáneas, el Supervisor de Trabajos aplicará el siguiente procedimiento:

- Controlar que se cumpla la secuencia establecida en el Plan de Trabajos.
-
- Confirmar el inicio y finalización de cada actividad a los Ejecutores de Mantenimiento o el Supervisor Encargado.

- **Atrasos en actividades con Intervención o consignación nacional**

“En caso que se prevean atrasos en la hora de finalización de los trabajos, en lo posible el agente le informará al COES en lo posible dos horas antes de la hora de finalización planeada de la Intervención o consignación, o lo antes posible, con el fin de que se tomen las medidas operativas respectivas. En todo caso, los trabajos quedarán amparados bajo la misma Intervención o consignación hasta tanto se declare disponible el Equipo”.

El Supervisor de Trabajos reportará al Asistente/Ingeniero de la Subestación los posibles atrasos de los tiempos de Intervención o consignación o de indisponibilidad que se puedan presentar con respecto al programa inicial. En su defecto, el Asistente/Ingeniero de la Subestación dos horas antes de la finalización programada del día, debe consultar también al Supervisor de Trabajos si habrá atrasos en el tiempo. El Asistente/Ingeniero de la Subestación informará de inmediato al CC-REP el avance de las labores y los atrasos al programa original.

En caso de presentarse atraso al inicio o suspensión de los trabajos por condiciones atmosféricas, el Asistente/Ingeniero de la Subestación o el Supervisor de Trabajos de líneas, informará al CC-REP la suspensión y el reinicio de actividades. El CC-REP informará esta situación al COES e ingresará un suceso en SIGO con esta información.

En el caso de presentar atraso por otras causas se deben informar al CC-REP las justificaciones respectivas.

En caso de requerirse ampliaciones en el tiempo de trabajo el Asistente/Ingeniero de la Subestación o el Supervisor de Trabajos de líneas coordinará con el CC-REP, quien a su vez consultará y acordará con el COES la posibilidad de continuar trabajando y el horario permitido dentro de la misma Intervención o consignación. De no ser posible, se debe ingresar una nueva Intervención o consignación programada o de emergencia para los horarios en que se requiera.

Al considerar riesgos de disparo múltiples, por ejemplo en intervenciones de protecciones de falla interruptor y diferenciales de barra, se deben evaluar los riesgos de disparo, teniendo en cuenta

además que este tipo de condiciones pueden generar restricciones en el SEIN y ocasionar generaciones de seguridad que hacen la operación del sistema más costosa.

- **Atraso en actividades soportadas en intervenciones locales**

Si durante su ejecución se presentan atrasos en la entrega de la Intervención o consignación, el Asistente/Ingeniero de la Subestación informará al CC-REP la razón del atraso y la nueva fecha y hora de finalización de los trabajos.

En caso de requerirse ampliación de los tiempos de la Intervención o consignación, el Asistente/Ingeniero de la Subestación o el Supervisor de Trabajos de líneas, informará telefónicamente o por correo electrónico al CC-REP las nuevas fechas de finalización y las causas que generaron esta ampliación.

- **Actividades no planeadas o cambio de condición de equipos**

En caso de requerirse la ejecución de actividades adicionales que no estaban previamente definidas en el Plan de Trabajos, el Supervisor de Trabajos debe diligenciar la celda de observaciones de mantenimiento del Plan de Trabajos indicando la nueva actividad y su justificación, teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

- Evaluar las condiciones técnicas, operativas, recursos, seguridad y tiempo para ejecutarlas. Deberá validar con el Coordinador de mantenimiento o Coordinador de Subestación del DT y con el Asistente/Ingeniero de la Subestación, los riesgos asociados con la nueva actividad y la viabilidad en su ejecución.
- Consultar la existencia de la GAN o elaborar el procedimiento a seguir para ejecutar el nuevo trabajo.
- Escribir el procedimiento en el Plan de Trabajos existente, en la parte de observaciones de mantenimiento, informar y enviar al CC-REP una copia del Plan de Trabajos modificado incluyendo las nuevas medidas de seguridad y los nuevos estados operativos de los equipos.
- Validar por parte del CC-REP la realización de las nuevas actividades y sus riesgos para determinar si se autorizan los trabajos.
- Si los trabajos son autorizados, el Supervisor de Trabajos convoca a todos los ejecutores y al Asistente/Ingeniero de la Subestación a una reunión, donde se explicará el alcance de los trabajos y las medidas de seguridad a implementar.
- El Asistente/Ingeniero de la Subestación coordina con el CC-REP la implementación de las nuevas medidas de seguridad.

En caso de trabajos en líneas realizados por contratistas se debe evaluar su ejecución con el Supervisor de Trabajos de Líneas en sitio o con el Coordinador de Líneas de REP.

3.3.7 PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREGA DE TRABAJOS

Dependiendo del tipo de trabajos el Supervisor de Trabajos determina cuáles de los siguientes ítems aplicarán una vez finalicen las actividades.

Al finalizar trabajos y verificar la ausencia de alarmas en patio y en sala de control que no sean afectadas por el bloqueo de los equipos.

- **Levantamiento de las medidas de seguridad**

Previo al levantamiento de las medidas de seguridad se deben retirar las tierras temporarias instaladas que no son reemplazo del seccionador de puesta a tierra.

Para el retiro de la puesta a tierra se debe realizar la desconexión, primero de los conectores de fase y posteriormente de los de tierra. Una vez retiradas todas las puestas a tierra temporarias, éstas deben ser contadas e indicadas en el diagrama unifilar.

El procedimiento del levantamiento de las medidas de seguridad que es responsabilidad del Supervisor de Trabajos es el siguiente:

- **Retiro de señalización**

Se deben retirar las tarjetas de señalización, las señales de piso de extremo energizado, etiquetas de "No Operar" y la malla y cinta instalada.

- **Retiro condenas y bloqueos**

Para trabajos en líneas, el Supervisor de Trabajo debe coordinar con los Asistentes y/o Ingenieros de las subestaciones el retiro de las condenas y los bloqueos en cada una de las celdas asociadas a la línea a través de los candados azul y rojos. Luego, el Supervisor de Trabajos debe comunicarse con el CC-REP para cerrar sus permisos de trabajo en la línea.

En trabajos en subestaciones, el Supervisor de Trabajos y el Ingeniero o Asistente de Subestación retiran los candados que habían instalado en el Gancho de Bloqueo.

Posteriormente, se abren los candados siguiendo la señalización del unifilar, se retiran o normalizan los bloqueos mecánicos instalados.

En donde aplique, se normaliza la alimentación de los motores y se colocan los selectores de los equipos en remoto.

En caso de que un candado presente bloqueo interno y no sea posible abrirlo, se debe cortar el grillete para poder liberar el mecanismo del Equipo que se encuentra condenado o en el Gancho de Condena.

- **Apertura de seccionador de puestas a tierra o retiro de la tierra temporaria que la reemplaza**

El asistente/ingeniero de la subestación coordinará con el CC-REP esta actividad.

- **Energización**

Si al finalizar las actividades de mantenimiento se tienen alarmas o pendientes que afecten la seguridad de las personas, equipos o sistema, no se puede entregar disponible el Equipo para su energización.

Para la entrega de la Intervención o consignación el Supervisor de Trabajos debe verificar:

- La finalización de los trabajos de los diferentes grupos.
- Que todas las medidas de seguridad descritas en el Plan de Trabajos para la instancia "después" se hayan realizado.
- Que el área de trabajos se encuentre despejada de personal ejecutor, vehículos, herramientas, equipos de prueba y materiales.
- Que los equipos de maniobra que se hayan intervenido se encuentren con el selector en remoto.

El Supervisor de Trabajos informará al asistente o ingeniero de subestación:

- La finalización de los trabajos, las actividades ejecutadas en forma general y los pendientes.
- El retiro de las tierras temporarias, el levantamiento de los bloqueos y condenas de los equipos de corte visible.
- La disponibilidad del Equipo para su energización.

El asistente o ingeniero de subestación informará al CC-REP de acuerdo al protocolo de comunicaciones:

- La finalización de los trabajos y los pendientes
- El retiro de tierras temporarias
- El levantamiento de bloqueos y condenas
- La disponibilidad de los equipos para su energización

En el caso de Líneas de Transmisión, será el Supervisor de Trabajos de Líneas el encargado de entregar los Equipos al CC-REP para su normalización, así como de reportar las actividades realizadas durante los trabajos

En el caso especial de trabajos simultáneos en circuitos paralelos, y cuando se entregue disponible solo uno de los circuitos, el personal de líneas suspenderá trabajos mientras se realiza la normalización del otro circuito. Además el Supervisor de Trabajos de Líneas informará el número del circuito que entrega disponible y la posición izquierda o derecha en la Torre, en dirección al incremento de la numeración de las Torres. El Supervisor de Trabajos de Líneas coordinará con el CC-REP la reanudación de los trabajos en el circuito indisponible.

El CC-REP informa al COES la entrega de la Intervención o consignación y coordinará con el COES y con el Ingeniero o Asistente de Subestación las maniobras de normalización.

El Supervisor de Trabajos en subestaciones acompañará al Asistente o Ingeniero de Subestación en la ejecución de las maniobras en aquellos casos en que las maniobras se van a realizar al finalizar los trabajos.

Cuando el CC-REP informe al Supervisor de Trabajos o al Asistente o Ingeniero de Subestación que las maniobras de energización no se van a realizar inmediatamente, el Supervisor de Trabajos evaluará la posibilidad de realizar la reunión de cierre.

Para líneas de transmisión, el CC-REP informará al Supervisor de Trabajos cuando el circuito sea energizado.

- **Retiro de Demarcación**

El retiro de la cinta de demarcación la autoriza el Supervisor de Trabajos, una vez el Equipo sea energizado y se confirme que no se tengan alarmas que afecten la seguridad de los equipos y del sistema y el área se encuentre despejada.

Se realiza conjuntamente entre el Supervisor de Trabajos, el Personal Ejecutor asignado por este en la reunión previa y el Ingeniero o Asistente de Subestación; se realiza como actividad final de Ejecución de Mantenimiento, después de retirar condenas en Seccionadores y Cuchillas de Puesta a Tierra y de verificar que no existan herramientas y equipos propios de la ejecución del mantenimiento, instalados en el Área de Trabajos.

Cuando la duración de los trabajos es superior a un día y los trabajos se suspendan cada día al finalizar la jornada de trabajo, se debe retirar cinta.

Cuando la duración de los trabajos es superior a un día y el equipo permanece fuera de servicio de forma continua, se coloca la cinta de demarcación al inicio de los trabajos y se retira al final cuando los equipos se energicen. Sin embargo, cada día el Supervisor de Trabajos deberá verificar que se conserven las condiciones de la señalización original y que no se encuentre defectuosa la cinta.

Ninguna persona distinta al Supervisor de Trabajos está autorizada para retirar por su propia cuenta demarcaciones o señalizaciones utilizadas en el Mantenimiento.

3.3.8 REUNIÓN DE CIERRE

Al finalizar los trabajos de mantenimiento, se realizará una reunión de cierre coordinada por el Supervisor de Trabajos, en la cual deben participar como mínimo, los Supervisores encargados y los Asistentes/Ingenieros de la Subestación con el objetivo de informar sobre las actividades realizadas, los pendientes y los accidentes e incidentes presentados.

En caso de haber actividades simultáneas con contratistas de mantenimiento, la reunión de cierre será liderada por el Supervisor de Trabajos de REP en una reunión única. Luego cada cual firmarán sus hojas de asistencia.

En trabajos con duración superior a un día, teniendo en cuenta las condiciones de orden público y el estado anímico o fatiga de las personas, el Supervisor de Trabajos evaluará la conveniencia de realizar la reunión de cierre al día siguiente como primera actividad antes de realizar la reunión de inicio.

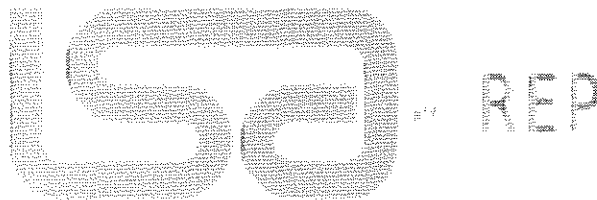
3.4 EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO

El proceso de evaluación de mantenimiento busca evaluar la condición de los equipos para la programación de tareas de mantenimiento orientadas a recuperar las óptimas condiciones de funcionamiento y también pretende retroalimentar la estrategia de mantenimiento en cuanto a las periodicidades y la aparición de nuevas fallas funcionales o modos de falla. Es realizada por un equipo adscrito al Departamento Gestión Mantenimiento DGM, los elementos que acompañan este proceso son los siguientes:

- **Condición del equipo:** Mediante el empleo de reglas de diagnóstico basadas en reportes de anomalías, resultados de pruebas de equipos (documentos de medida) e inspecciones operativas se obtiene la condición del equipo, la cual se expresa en términos de calificación del equipo relacionada con la prioridad de atención del mismo para recuperar su condición normal de funcionamiento. De esta condición puede surgir la necesidad de un estudio especializado, el cual será realizado por los grupos de Gestión de la DGM en conjunto con el DT.
- **Gestión de Avisos:** Se busca que la información de los avisos de mantenimiento se encuentre diligenciada adecuadamente para futuros análisis estadísticos relacionados con la confiabilidad del equipo del sistema o el diagnóstico de su condición. El proceso de Evaluación busca dar la prioridad para la atención de los avisos de mantenimiento N2 y N4 de acuerdo con los criterios definidos en las reglas de diagnóstico o por los grupos de Gestión de la DGM. Adicionalmente, Evaluación genera los avisos de acciones necesarias para restablecer las condiciones normales de operación de los equipos.
- **Business Intelligence (BI):** El grupo de Evaluación debe velar por la correcta presentación de la información de los indicadores de mantenimiento y del informe de mantenimiento en BI.
- **Definición de acciones POA:** De acuerdo con el histórico de fallas y la condición del equipo, el grupo de Evaluación entrega lineamientos para su renovación o sustitución.

- **Administración de Objetos Técnicos:** El grupo de Evaluación está encargado de la clasificación de los objetos técnicos en SAP (Equipos), además de establecer los puntos de medida para cada uno de ellos y los catálogos de los avisos de mantenimiento.

Planeación de DGM actualizará la data técnica de instalaciones y equipamiento y enviará el reporte respectivo al Osinergmin en la forma y oportunidad que establece el Procedimiento P-091 de este organismo.



4. RELACIONAMIENTO CON TERCEROS

4.1 OPERACIÓN DELEGADA

La operación de los diferentes Elementos de la Red puede ser realizada directamente por el propietario de los Equipos o delegada formalmente a otro de las empresas Integrantes del COES del sistema ante el COES. Quién es delegado es responsable ante el COES por las maniobras, las disponibilidades, la coordinación de mantenimientos y todas las actividades derivadas de la operación.

El intercambio de información operativa relacionada con Equipos que se encuentren en operación delegada (reporte de perturbaciones, condiciones anormales, entre otros) se realizará de acuerdo con lo establecido en los diferentes contratos de operación firmados entre las empresas. A continuación se observa un ejemplo de algunos elementos en operación delegada de REP y delegados a REP.

CORRELATIVOS MANTENIMIENTO OTRAS EMPRESAS 2009											
Mes	Fecha	Correlativo	Empresa	Solista	Equipo Maniobra / Carga Perm.	Hora Inicio	Hora Fin	Subestación	Línea/Equipo	Observaciones	
Enero	18/01/2009	ESM-001-09	ELECTROSURMEDA	Ing. Olasechea	N. La Rosa	06:00	12:18	Independencia	L-6605	Proyecto de rehabilitación	
Enero	24/01/2009	LDS-006-09	LUZ DEL SUR	Escobar	N. La Rosa	23:19	18:05	San Juan	L-2003	Mant. Correctivo (18:05 h del 25-01-09)	
Febrero	01/02/2009	EDG-008-09	EDEGEL	Salome	M. Palacin	06:11	09:27	Pachachaca	L-2256	Mantenimiento programado.	
Febrero	01/02/2009	LDS-008-09	LUZ DEL SUR	Hilario	M. Palacin	06:37	10:05	San Juan	L-2090	Mantenimiento programado.	
Febrero	23/02/2009	EDG-009-09	EDEGEL	Juan Salome	S. Chunga	05:12	09:27	Santa Rosa	L-2001	Mantenimiento programado.	
Febrero	24/02/2009	EDG-010-09	EDEGEL	E. Ibarra	N. La Rosa	07:59	15:53	Santa Rosa	L-2001	Mantenimiento programado.	
Febrero	25/02/2009	EDG-012-09	EDEGEL	Juan Salome	Alfonso Pérez	08:02	16:40	Santa Rosa	L-2001	Mantenimiento programado.	
Febrero	27/02/2009	ELT-004-09	ELECTROTODACHE	Ing. Gaspar	N. La Rosa	06:46	08:25	Tocache	TC-6	Mantenimiento correctivo.	
Marzo	06/03/2009	EDG-017-09	EDEGEL	Espino	J. Sulca	08:11	16:40	Chavaria	L-2008	Mantenimiento programado.	
Marzo	29/03/2009	EDG-026-09	EDEGEL	Ortiz	F. Gonzalez	08:07	16:02	Chavaria	L-2015	Mantenimiento programado.	
Marzo	09/04/2009	EDG-030-09	EDEGEL	Espino	F. Gonzalez	08:12	16:38	Chavaria	L-2015	Mantenimiento programado.	
Abril	29/04/2009	ESM-008-09	ELECTROSURMEDA	Ing. Olasechea	N. La Rosa	18:14	19:27	Ica	IC-104	Mantenimiento correctivo.	
Abril	29/04/2009	EDG-038-09	EDEGEL	E. Ibarra	Freddy Zamudio	10:18	11:59	Chavaria	L-2015	Mantenimiento programado.	
Abril	29/04/2009	EDG-039-09	EDEGEL	E. Ibarra	Freddy Zamudio	08:26	10:53	Chavaria	L-2015	Mantenimiento programado.	
Mayo	30/05/2009	LDS-017-09	LUZ DEL SUR	ruben torres	J. Portugal	02:59	04:35	San Juan	L-2013	Mantenimiento programado.	

Fig. 56 – Listado de Elementos de REP en Operación Delegada

4.2 CONTRATOS, ACUERDOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Para efecto de la operación y el mantenimiento se deben considerar en los procesos los distintos acuerdos nacionales e internacionales que existan, en particular: Falta el listado solicitarlo a negocios

- **Contratos Nacionales**

Nro.	Cliente	Subestaciones	Instalaciones
1	Sociedad Minera Cerro Verde	Socabaya y Cerro Verde	4 celdas 220 kV y L.T. Socabaya -
2	San Gabán	Azángaro	2 celdas de 138 kV
3	SEAL	Marcona, Socabaya y Callalli.	1 celda 60 kV
			1 celda 35,5 kV
			1 celda 138 kV
4	Hidrandina	Trujillo Norte, Paramonga Nueva y Guadalupe	3 celdas 10 kV.
			1 celda 66 kV.
5	Aceros Arequipa	Independencia	Celda 220 kV hacia Aceros Arequipa
6	Xstrata Tintaya	Tintaya	Transformador 138/10 kV.
			Celda 138 kV. Celda 10 kV.
7	Electro Sur Este	Quencoro	Transformador 138/33/6/0.398 kV,
8	Electrocentro	Huayucachi	Celda 60 kV
9	Eteselva	Aguaytia, Tingo Maria, Vizcarra	SS.EE. Aguaytia, Tingo Maria. Celdas
10	Etenorte	Chimbote 1	Autotransformador
			220/138/13,8 kV
11	Arasi	Ayaviri	Transformador 22,9/33 kV, celdas 60
12	Compañía Transmisora Andina	Trujillo Norte	Celda 138 kV hacia Alto Chicama
13	Compañía Transmisora Norperuana	Trujillo Norte	Banco de condensadores 15 MVA 10
14	Aruntani	Puno	Celda 60 kV hacia Tukari
15	Yura	Santuario	Celda 138 kV hacia Yura
16	Milpo	Desierto	SE. Desierto y repetidoras de
17	Chinango	Pachachaca	Celda 220 kV anillo GIS
18	Conenhua	Trujillo Norte	Celda 220 kV hacia Cajamarca
19	Conenhua	Callalli	Celda 138 kV hacia Ares

- **Internacionales**

- Acuerdos con ECUADOR para subestaciones Zorritos y Machala.

5 ANEXOS

Ir al siguiente link:

REP > SIG > Documentos Normalizados SIG > G. Operación y Mantenimiento > Mantener la Red > Manuales > T-M-01 MANOMAS - ANEXOS

Anexo 1 Listado Patrón de Actividades

Anexo 2: Formato Plan de Trabajos Proyectos

Anexo 3 Plantilla Modelo para llenado de Plan de Trabajo en SAP

