

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA, ELECTRONICA Y
AMBIENTAL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA



**“MONTAJE, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DEL REACTOR
NEUTRO 30 KVAR DE LA SUB ESTACION MONTALVO 500/220 KV, POR
INCORPORACION AL SEIN DE LA SUB ESTACION SAN JOSE 500/220
KV EN AREQUIPA 2015”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTADO POR EL BACHILLER

ROBLES GUTIERREZ, THOMAS HANS

**Villa El Salvador
2017**

DEDICATORIA:

A dios por ser quien me
ilumina, a mi madre por
estar siempre a mi lado y
a mi universidad UNTELS

AGRADECIMIENTOS:

A Dios que guía mi camino.

A mi madre por estar siempre a mi lado.

Al Ing. Ruben López Mejía por mostrarme lo grandioso que es la ingeniería.

INDICE

INTRODUCCION.....	8
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	10
1.2. Justificación del Proyecto	14
1.3. Delimitación del Proyecto	18
1.3.1. ESPACIAL	18
1.3.2. TEMPORAL	18
1.4. Formulación del Problema.....	18
1.4.1. Problema general.....	18
1.4.2. Problema específico.....	18
1.5. Objetivos	19
1.5.1. Objetivo General	19
1.5.2. Objetivos Específicos	19
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la Investigación	20
2.2. Bases Teóricas	22
2.3. Marco Conceptual	24
METODOLOGIA.....	29
3.1. Datos preliminares	29
3.1.1. Alcances del proyecto.....	29
3.1.2. Datos sobre la sub estación Montalvo 500/220KV	30
3.1.3. Información sobre el reactor neutro 30KVAR	32
3.2. Trabajos de ingeniería.....	38
3.2.1. Cronograma de los trabajos realizados	38
3.2.2. Actividades previas	39
3.2.3. Actividades de montaje y pruebas eléctricas al reactor neutro de 30KVAR	39
3.2.4. Carga y transporte interno del reactor neutro nuevo de 30kvar en S.E Montalvo.....	40
3.2.5. Intercambio del reactor existente de 15kvar por el reactor neutro nuevo de 30KVAR	40
3.2.6. Puesta en servicio del reactor neutro nuevo de 30KVAR en S.E Montalvo.....	41
3.3. Plan SSOMA.....	41

3.3.1. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos y aspectos ambientales	42
3.3.2. Responsabilidades.....	42
3.3.3. Datos de los responsables	43
3.3.4. Recursos.....	44
3.3.5. Competencia y entrenamiento	46
3.3.6. Inspecciones	47
3.3.7. Consideraciones generales.....	47
3.3.8. Plan de emergencia.....	50
3.3.9. Organización del sistema de respuesta a emergencia.....	51
3.3.10. Capacitaciones y simulacros.....	57
3.3.11. Operación de respuesta.....	58
3.3.12. Evaluación de emergencia.....	74
3.3.13. Desarrollo de actividades en sitio:	77
3.4. Costo del proyecto	83
CONCLUSIONES.....	84
RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	86
ANEXOS	87

INDICE DE TABLAS

- 1. Parámetros eléctricos de los reactores de neutro.....16**
- 2. Potencia nominal, reactancia y tolerancia en cada tap.....30**

INDICE DE FIGURAS

1. Diagrama unifilar del proyecto K121	12
2. Línea Ocoña – San José.....	14
3. Línea San José – Montalvo.....	15
4. Ubicación de la sub estación Montalvo en el Sistema eléctrico interconectado nacional.....	28
5. Reactor neutro 30KVAR, marca ABB.....	29
6. Imagen lateral derecha del reactor neutro de 30KVAR.....	31
7. Imagen frontal del reactor neutro de 30KVAR.....	32
8. Imagen lateral izquierda del reactor neutro de 30KVAR.....	33
9. Imagen posterior del reactor neutro de 30KVAR.....	34

INTRODUCCION

Dentro de los proyectos en las que un ingeniero se desempeña, requieren del ingenio y de la convicción para resolver problemas que se realiza dentro del trabajo; en esta tesina se muestra uno de los tantos casos que se encuentra un ingeniero dentro de su ámbito laboral; se muestra la importancia de los estudios para incorporar una nueva sub estación al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), así como el montaje, pruebas y puesta en marcha de un reactor neutro para garantizar el recierre monofásico de la línea. El proyecto del montaje, pruebas y puesta en marcha del reactor neutro 30KVAr en la línea Montalvo 500KV se estructura en 3 capítulos.

El primer capítulo describe la realidad problemática, justificación del proyecto y delimitación del proyecto para luego formular el problema y tener claro cuál será nuestro objetivo para la solución del problema.

El segundo capítulo muestra la base teórica de la cual se sustenta el proyecto para el estudio y montaje del reactor neutro en la línea Montalvo 500KV.

El tercer capítulo nos detalla cómo se realiza el montaje, pruebas y puesta en servicio del reactor neutro de 30 KVAr en la línea Montalvo de 500 KV así como el tiempo que se requirió.

Este proyecto también resalta la organización del trabajo en ingeniería por parte de las empresas ABENGOA S.A y ABB S.A, que fueron las encargadas en ejecutar las actividades.

El autor.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Este proyecto se aloja en el distrito de la Joya dentro del departamento de Arequipa; la sociedad minera Cerro verde (SMCV) ubicada en el distrito de Uchumayu, departamento de Arequipa, al aumentar su producción de extracción de cobre y molibdeno traerá como consecuencia un consumo mayor de potencia.

La demanda actual de SMCV es abastecida desde la Sub Estación Socabaya 220KV a través de una línea en doble terna de 9.7 km. Sin embargo el incremento de demanda previsto en el plan de expansión no es posible abastecerlo desde la Sub Estación Socabaya 220kV por limitaciones en la capacidad de transmisión, con esto la minera Cerro Verde construye su propia sub estación en el proyecto K121 llamada Sub Estación San José 500/220 KV.

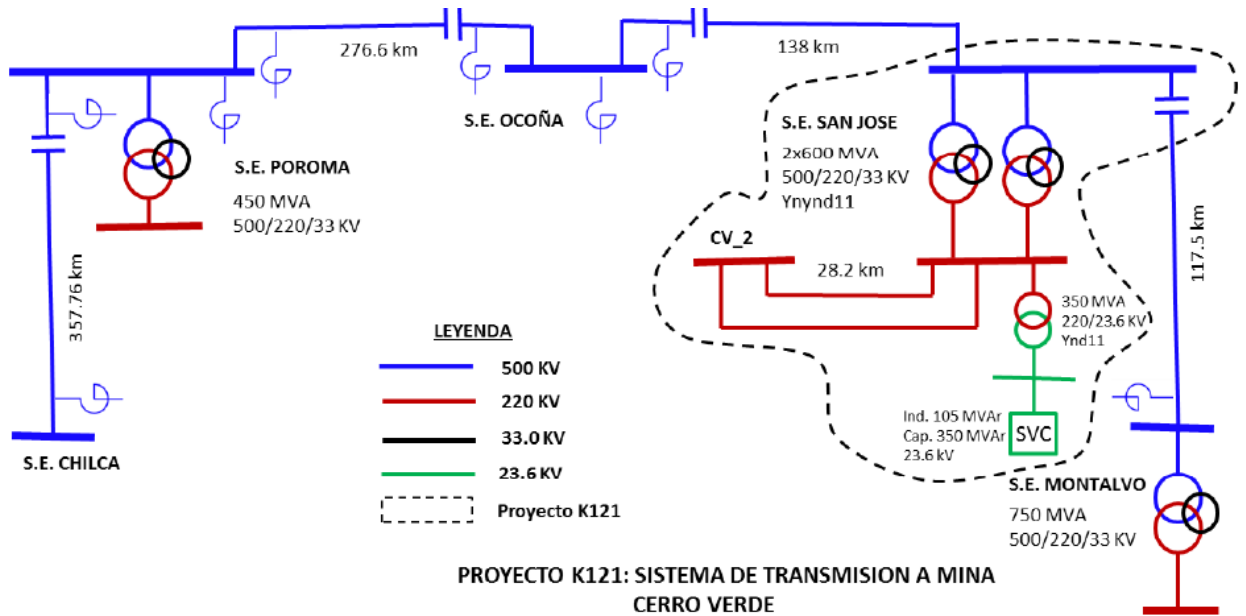
El suministro de energía para el proyecto de expansión se tomó de la Sub Estación San José a través de una línea de transmisión en doble terna de 220KV, de una longitud aproximada de 28.48km, que unirá a la Sub Estación San José con la S.E. Cerro Verde PUE (Production Unit Expansion). Se estimó iniciar la puesta en marcha operacional del proyecto Ampliación Cerro Verde en el segundo semestre del año 2014 y alcanzar plena actividad en el año 2015, con una máxima demanda de 251 MW. Cumpliendo con los cronogramas de construcción del proyecto y los requerimientos del actual reglamento de transmisión, el cual establece que toda nueva instalación que se conecte al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN) deberá presentar al comité operador económico del sistema interconectado nacional (COES-SINAC) los estudios eléctricos respectivos, los cuales contemplan un análisis en estado estacionario y transitorio del sistema eléctrico del proyecto y del sistema de transmisión adyacente a este, con la finalidad de obtener la conformidad del mismo.

Para esto la sub estación San José 500/220 KV debió cumplir ciertos requisitos para ingresar al sistema eléctrico interconectado nacional (SEIN), esto trajo como consecuencia ciertos cambios dentro del sistema ya que dividió la línea L-5036 Ocoña – Montalvo de 500KV de 255.5 Km en dos partes: L-5036 Ocoña – San José con una distancia de 138 Km y L-5037 San José – Montalvo con una distancia de 175.5Km.

De conformidad con el estudio de operatividad del sub sistema eléctrico sur, para la incorporación de la sub estación San José 500/220 KV al SEIN, se determinó la necesidad de efectuar las siguientes modificaciones:

- Reemplazar el reactor neutro existente de 15 KVAR por otro de 30 KVAR en la sub estación Montalvo 500/220 KV, cuyos datos de placa se detallan en el archivo fotográfico del anexo 1.
- Modificar la posición del TAP del reactor neutro de 15 KVAR de la sub estación Ocoña 500/220 KV, de la posición original 4 con una reactancia de 563.179Ω a la posición 7 con una reactancia de 563.581Ω .
- Modificar el banco de compensación serie de la sub estación Ocoña, cuya compensación alcanzaba al 65% de la reactancia de la línea de transmisión Ocoña – Montalvo con una longitud de 255 Km.
- La implementación del banco de compensación serie de 101.7 MVAR en la sub estación San José, para la línea San José – Montalvo.

Figura 1. Diagrama unifilar del proyecto K121 (Fuente: COES)



SIMBOLO	DESCRIPCION
	transformador trifasico de tres devanados
	compensación estática de reactivos
	Reactor
	transformador trifasico de dos devanados
	Banco de capacitores

1.2. Justificación del Proyecto

Los reactores instalados en cada línea de 500 KV, si bien es cierto reducen las sobretensiones, en los casos de recierres monofásicos no pueden drenar cargas atrapadas originando sobretensiones inducidas en la fase desconectada debido a que el reactor entra en resonancia con la capacitancia de acoplamiento de la propia línea. La frecuencia de oscilación es proporcional al factor de compensación de la línea. El decaimiento es lento (debido a la alta razón X/R) haciendo que la reconexión durante esta oscilación, en un instante desfavorable, podría originar un gran sobretensión con la consiguiente restablecimiento del arco eléctrico denominado arco secundario.

Una forma efectiva de reducir las cargas atrapadas durante el tiempo "muerto" del proceso de recierre monofásico y antes de la reconexión, es mediante la instalación de reactores en el neutro de los bancos de reactores instalado en el lado línea.

Para efectos del estudio de transitorios, los valores de la reactancia de los reactores en el neutro se han calculados teniendo en cuenta que la línea Ocoña – Montalvo ha sido seccionada por la subestación San José y que los reactores de línea solo existirán en los extremos de Ocoña y Montalvo.

En este caso, se ha calculado mediante el software ATP la tensión inducida en la fase abierta asumiendo varios valores de reactancia de neutro y se selecciona el valor de reactancia que menor tensión inducida produce.

Fig. 2: Línea Ocoña – San José (para reducir la tensión inducida se requiere una inductancia en el neutro con una impedancia igual a 463.581 Ω)

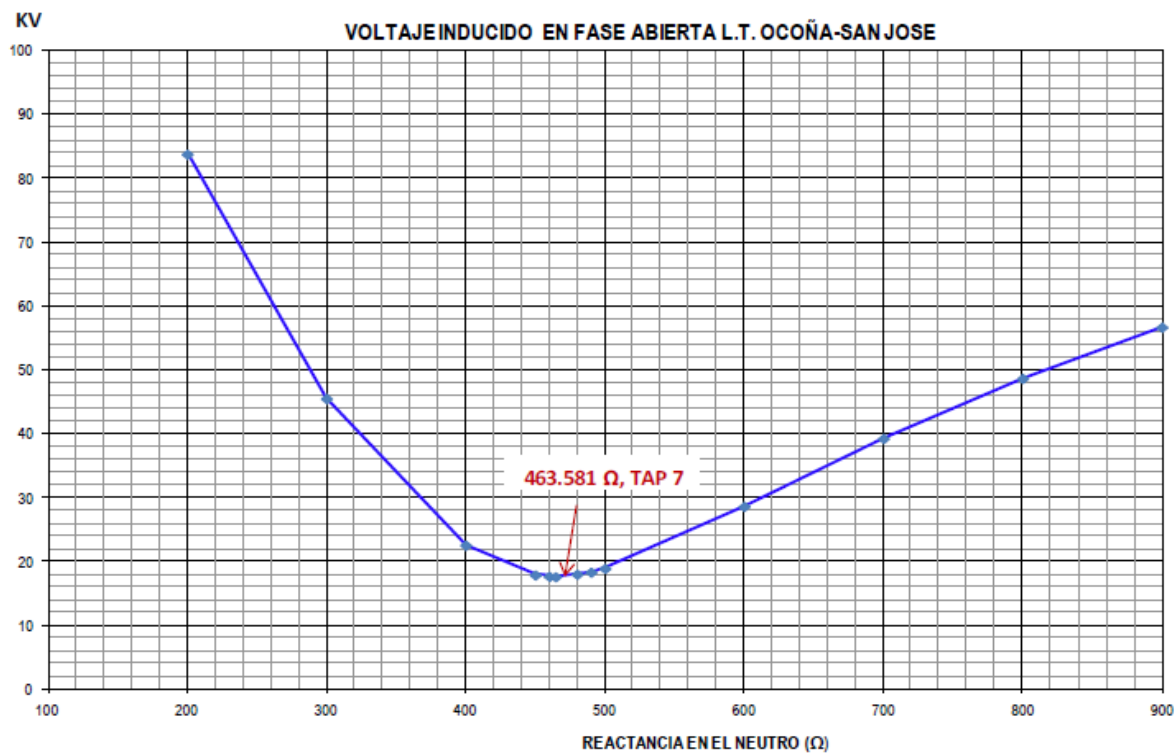
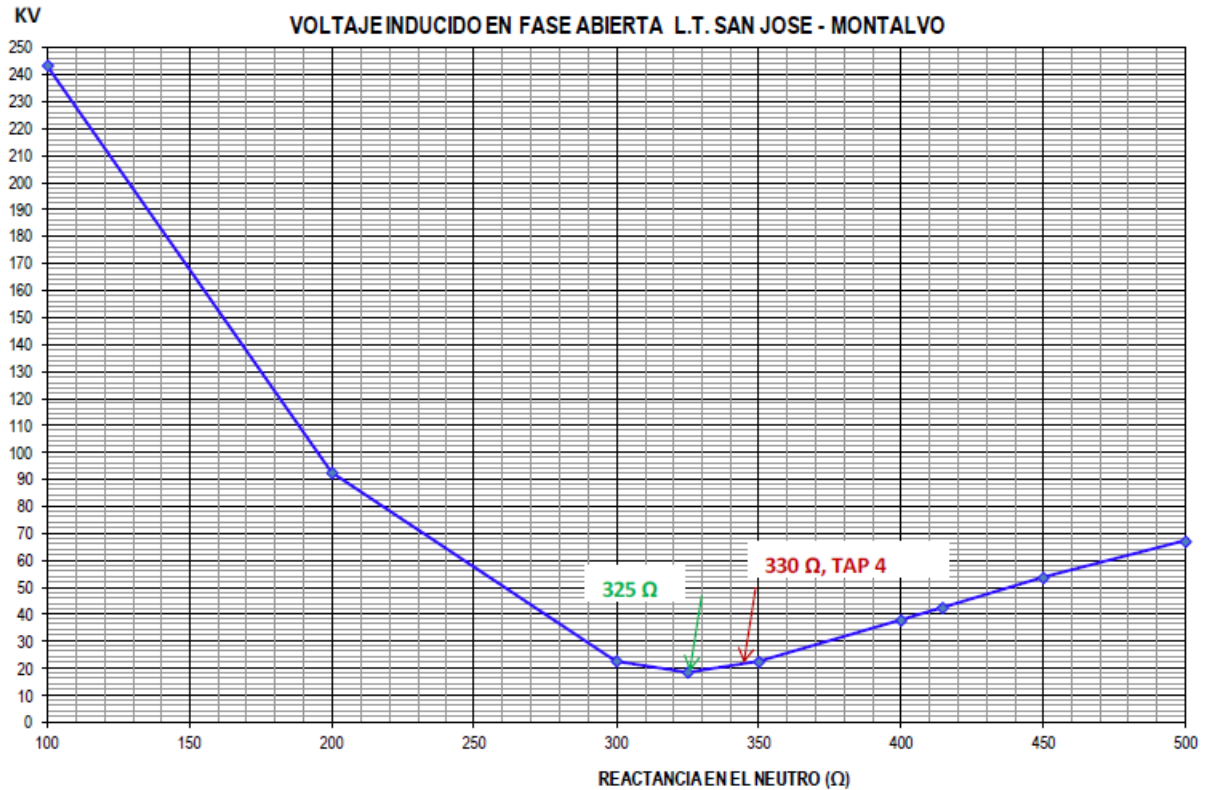


Fig. 3: Línea San José – Montalvo (para reducir la tensión inducida se requiere una inductancia en el neutro con una impedancia igual a 330 Ω)



El valor de la reactancia de neutro calculado para la línea Ocoña – San José corresponde al Tap 7 de la reactancia existente, sin embargo, en el caso de la línea San José – Montalvo se requiere una reactancia de 330 Ω correspondiente al Tap 4 en un reactor neutro de 30 KVAR.

De acuerdo a los cálculos anteriores los valores de las reactancias de neutro son los siguientes:

Tabla 1: Parámetros eléctricos de los reactores de neutro

TAPS DE LOS REACTORES NEUTRO	S.E CHILCA	S.E POROMA		S.E OCOÑA		S.E MONTALVO
	LINEA A POROMA	LINEA A CHILCA	LINEA A OCOÑA	LINEA A POROMA	LINEA A SAN JOSE	LINEA A SAN JOSE
Potencia (KVAr)	16.6-24.9	16.6-24.9	10.4-15.5	10.4-15.5	10.4-15.5	19.7-46.4
Tension nominal (KV)	50	50	50	50	50	50
Grupo de Conexión	1Ø	1Ø	1Ø	1Ø	1Ø	1Ø
BIL (KV)	125-325	125-325	125-325	125-325	125-325	125-325
reactancia (Ω)						
Tap 1	248.489	249.289	616.476	618.178	619.478	420
Tap 2	236.989	237.789	588.377	589.979	591.179	390
Tap 3	225.690	226.290	561.178	562.880	563.879	360
Tap 4	214.890	215.690	535.878	537.580	538.380	330
Tap 5	204.690	205.390	510.179	511.180	512.180	300
Tap 6	194.690	195.290	485.079	487.081	486.881	270
Tap 7	184.391	185.091	461.579	462.781	463.681	240
Tap 8	174.491	175.091	437.580	438.782	439.482	210
Tap 9	165.791	166.291	414.181	415.283	415.882	180

En resumen, La función principal del reactor neutro es garantizar el recierre monofásico en la línea de 500 KV.

De acuerdo al estudio de transitorios en el software ATP, el nuevo valor de la reactancia requerida se encuentra fuera de las características técnicas del reactor existente, por lo que resulta necesario cambiar el reactor de 15 KVAr a 30 KVAr Tap 4 en la sub estación Montalvo 500/220 KV.

1.3. Delimitación del Proyecto

1.3.1. ESPACIAL

El proyecto se realizó en la Bahía de la línea San José- Montalvo a una tensión de 500KV, en cercanías de la provincia de Mariscal Nieto, departamento de Moquegua, a una altitud aproximada de 1392 msnm.

1.3.2. TEMPORAL

El proyecto se desarrolló desde Mayo de 2014 hasta Mayo de 2015.

1.4. Formulación del Problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo se realizara el montaje, pruebas y puesta en servicio del reactor neutro 30KVAr de la sub estación Montalvo 500/220 KV, por incorporación al SEIN de la sub estación San José 500/220KV – Arequipa?

1.4.2. Problema específico

- ¿Qué procedimientos se debe tener en cuenta para el montaje del reactor neutro 30 KVAr en la sub estación Montalvo 500KV?
- ¿Qué tipo de pruebas se deben realizar para finalizar la puesta en marcha del reactor neutro?
- ¿Qué procedimiento se debe realizar para la puesta en servicio del reactor neutro para ingresar al SEIN?
- ¿Qué plan SSOMA se debe realizar en el proyecto para el cambio del reactor neutro de 15KVAr al de 30KVAr.?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Realizar el montaje, pruebas y puesta en servicio del reactor neutro 30KVAR de la sub estación Montalvo 500/220 KV.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Reemplazar el reactor neutro de 15KVAR por otro de 30KVAR de la sub estación Montalvo 500/220 KV.
- Describir las pruebas del nuevo reactor neutro de 30KVAR en la sub estación Montalvo 500/220 KV.
- Describir la puesta en servicio del nuevo reactor de 30 KVAR en las instalaciones de la sub estación Montalvo 500/220 KV.
- Mencionar el plan SSOMA para el cambio del reactor de 15KVAR por otro de 30KVAR.

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

Los hechos constructivos del siguiente proyecto tienen como antecedentes los siguientes archivos que sirvieron como guía para realizar la tesina y tienen relación con el punto principal del proyecto.

- ABB, 2011, REACTORES DE POTENCIA, transmisión de potencia con una buena relación coste – eficacia. En esta publicación hecha por la empresa ABB explica que Los reactores de potencia son el medio más compacto y de mejor relación coste-eficacia para compensar la generación capacitiva en líneas de alta tensión de transmisión larga o en sistemas de cables de gran longitud. Las soluciones alternativas son más costosas, se traducen en mayores pérdidas, requieren más equipos y exigen recursos adicionales. Usados en servicio permanente para estabilizar la transmisión de potencia, o conectados solamente en condiciones de carga ligera para control de tensión, los reactores de potencia combinan alta eficacia con

bajos costes de ciclo de vida para reducir los costes de transmisión y aumentar los beneficios.

- ABB, 2009, VARIABLE SHUNT REACTORS, aplicaciones. En este artículo ABB nos da a conocer que el reactor shunt ABB es la pieza más rentable del equipo para mantener la estabilidad del voltaje en las líneas de transmisión. Esto lo hace compensando la carga capacitiva de las líneas y cables de alta tensión AC, que son los generadores primarios de potencia reactiva. El reactor puede ser visto como el dispositivo de control de voltaje que a menudo está conectado directamente a las líneas de alta tensión.

Ambas publicaciones tienen relación con el funcionamiento e importancia que cumplen los reactores dentro del sistema eléctrico interconectado nacional. El primero nos muestra la importancia de los reactores en el ámbito costo-eficacia, y el segundo nos da la importancia del funcionamiento de los reactores en un sistema eléctrico en general.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Normas legales

2.2.1.1. IEEE Standard 62 – 1995: Guide for Diagnostic Field Testing of Electric Power Apparatus - Part 1: Oil Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors.

Esta guía describe las pruebas de diagnóstico y las mediciones que se realizan en el campo de transformadores y reguladores de potencia sumergidos en aceite. Siempre que sea posible, los reactores shunt se tratan de manera similar a los transformadores. Las pruebas se presentan sistemáticamente en categorías dependiendo del subsistema de la unidad que se está examinando. Se incluye una tabla de diagnóstico como ayuda para identificar los diversos subsistemas. Se proporciona información adicional sobre las técnicas especializadas de prueba y medición.

Las discusiones interpretativas también se incluyen en varias áreas para proporcionar información adicional sobre la prueba en particular, o para proporcionar orientación sobre los criterios de aceptación. Estas discusiones se basan en el juicio de los autores sobre la práctica aceptada. Cabe señalar que a veces los

resultados de varios tipos de pruebas deben interpretarse en conjunto para diagnosticar un problema. También deben consultarse los criterios de aceptación del fabricante, ya que puede tener prioridad sobre los criterios de esta guía.

2.2.1.2. ANSI/NETA ATS-2009: Standard for Acceptance Testing Specifications for Electrical Power Equipment and System.

El propósito de estas especificaciones es asegurar que todos los equipos y sistemas eléctricos probados suministrados por el contratista o el propietario estén operativos y dentro de las normas aplicables y las tolerancias publicadas por el fabricante y que el equipo y los sistemas estén instalados de acuerdo con las especificaciones del diseño.

2.2.1.3. LEY N°29783: Ley de seguridad y salud en el trabajo.

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.

2.3. Marco Conceptual

- **MONTAJE:** El montaje de equipos e instalaciones electromecánicas implica analizar la documentación técnica; comprender el funcionamiento de los elementos que intervienen en las instalaciones y el montaje; sintetizar las secuencias de tareas en una planificación; montar equipos electromecánicos; realizar instalaciones eléctricas; evaluar las condiciones (parámetros) de los ensayos y pruebas realizados; medir diferentes magnitudes; sintetizar el resultado de las tareas.
- **BIL:** Nivel básico de aislamiento, es el nivel máximo de tensión que puede soportar los componentes del sistema.
- **ATP DRAW:** Programa de transitorios alternativos, es el software que evalúa y simula el sistema eléctrico frente a las amenazas de los transitorios.
- **TRATAMIENTO DE ACEITE AL VACIO:** Con el tratamiento estándar se puede purificar el aceite eliminando las partículas sólidas mediante un filtraje fino con un filtro de cartucho intercambiable y el agua y los gases disueltos por evaporación al vacío tras el calentamiento del fluido a unos 70 a 90°C (la temperatura se ajusta en función de las características del fluido a tratar).
- **TERMOVACIO:** Proceso físico de remoción de humedad, gases y sustancias volátiles presentes en el aceite aislante con la aplicación de vacío.

- **PRUEBAS ELECTRICAS:** Proceso de verificación del estado interno mecánico y eléctrico del reactor para evaluar sus condiciones finales de operación en base a normas internacionales.
- **SEIN:** Sistema eléctrico interconectado nacional.
- **COES SINAC:** Comité de operación económica del sistema interconectado nacional, encargada de manejar el sistema eléctrico desde un punto económico y encargada de negociar el abastecimiento de energía diario.
- **SET:** Subestación de transformación
- **TAP:** También llamado derivador, su función es cambiar el nivel de reactancia dentro del reactor y así poder compensar la sobretensión eficientemente.
- **SSOMA:** Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente
- **RELÉ BUCHHOLZ:** Se usa como dispositivo de protección contra fallos del dieléctrico en el interior del equipo dependiendo del modelo, el relé puede detectar varios tipos de fallos del transformador.
- **CPC 100 Omicron:** Este sistema de prueba patentado sustituye a numerosos dispositivos de prueba individuales y ofrece nuevos e innovadores métodos de prueba. Esto hace que las pruebas con la unidad CPC 100 sean una alternativa económica y que ahorra tiempo frente a los métodos de prueba convencionales. Aun con su amplia capacidad, la unidad CPC 100 es muy sencilla de usar.
- **BOLSA PRONAL:** También llamados "vejigas" están destinados a proteger el aceite contenido en los transformadores

eléctricos. Aseguran una separación entre el aire y el aceite en el interior de depósitos hidráulicos.

- **KIT ANTI – DERRAME:** A fin de efectuar un adecuado control de posibles derrames que pudieran ocurrir en distintas situaciones, el kit anti derrame es un buen conjunto de utensilios que nos permitirán realizar un mejor trabajo.
- **ESPINTEROMETRO:** es un aparato que sirve para medir la rigidez dieléctrica de un material, la cual se mide por la cantidad de voltios que producen la perforación del material.
- **TORQUIMETRO:** Se denomina torquimetro a la herramienta que se emplea para el ajuste de bulones, tuercas, tornillos y otras piezas. Este instrumento permite la aplicación de una tensión específica, es por eso que se caracterizan por su precisión.
- **MEGÓHMETRO:** Es un instrumento para la medida del aislamiento eléctrico en alta tensión.
- **PAÑO WYPALL:** Utilizados como reemplazo de trapos, toallas y estopas en trabajos de limpieza.
- **ACCIDENTE FATAL:** Suceso resultante en lesión(es) que produce(n) la muerte del trabajador, al margen del tiempo transcurrido entre la fecha del accidente y la de la muerte. Para efecto de la estadística se debe considerar la fecha del deceso.
- **ACCIDENTE DE TRABAJO:** Evento en el trabajo con resultado de una lesión no intencional.

- **ÁREA AFECTADA:** Área en la cual ha ocurrido una emergencia/accidente dependiendo de sus características y origen— puede incluir todo el sitio de trabajo/pone en peligro la vida y salud de otro empleados.
- **BRIGADA DE EMERGENCIA:** Equipo encargado de la evacuación y primera atención en caso de incendios y primeros auxilios, ubicado principalmente en oficinas y campamentos.
- **BRIGADA DE RESCATE:** Equipo especializado, distribuido por diversas áreas constructivas, conformado principalmente por personal voluntario y/o seleccionado por contar con habilidades especiales por su supervisor, encargado de brindar la primera respuesta a emergencias que se presenten dentro del Proyecto.
- **DERRAME:** Liberación de un líquido no deseado debido a la ruptura, escape o derrame accidental sobre cualquier superficie
- **EMERGENCIA:** Suceso repentino e inesperado que requiere de una acción inmediata debido a la amenaza potencial que supone para la salud y la seguridad, el medioambiente o la propiedad.
- **EVACUACION:** Desalojo ordenado de una determinada área por efecto de una emergencia real o simulada.
- **HIDROCARBURO:** Compuesto resultante de la combinación del carbono con el hidrógeno.
- **EQUIPO DE DERRAMES:** Contiene las herramientas y elementos que ayudarán a reducir/controlar un derrame.

- **MATERIAL ABSORBENTE:** Material con propiedades que ayudan a repeler el agua mientras absorbe hidrocarburos de los derivados del petróleo.

CAPÍTULO III:

METODOLOGIA

El proyecto tiene un fin descriptivo, metódico y concreto; de manera que puede ser guía para futuras investigaciones en el área de la ingeniería mecánica y eléctrica.

3.1. Datos preliminares

3.1.1. Alcances del proyecto

- Las actividades ejecutadas corresponden al cambio del reactor existente de 15 KVAr por el nuevo reactor de 30 KVAr y puesta en marcha en la S.E. MONTALVO durante el periodo comprendido entre el 11 al 17 de mayo de 2015.
- El trabajo consistió en hacer el transporte (fabrica a obra) y montaje del nuevo reactor neutro de 30KVAr, así como en realizar la desconexión del reactor existente, descarga y su traslado respectivo hacia la zona de almacenes, además incluyó el rellenado de aceite

al reactor, proceso de termovacío, análisis de muestras en aceite y pruebas eléctricas respectivas para su puesta en servicio.

- Todas estas actividades fueron realizadas cumpliendo los estándares de calidad, técnicos y de seguridad previa aprobación del cliente.

3.1.2. Datos sobre la sub estación Montalvo 500/220KV

La sub estación Montalvo 500/220KV cuenta con una potencia de 750MVA está ubicada en el departamento de Moquegua y es propiedad de la empresa ABENGOA TRANSMISION DEL SUR (ATS), forma parte del SEIN con el código de línea L-5037 desde el año 2015.

Figura 4. Ubicación de la sub estación Montalvo en el Sistema eléctrico interconectado nacional (fuente COES)



3.1.3. Información sobre el reactor neutro 30KVAr

3.1.3.1. Especificaciones técnicas

Figura 5. Reactor neutro 30KVAr, marca ABB



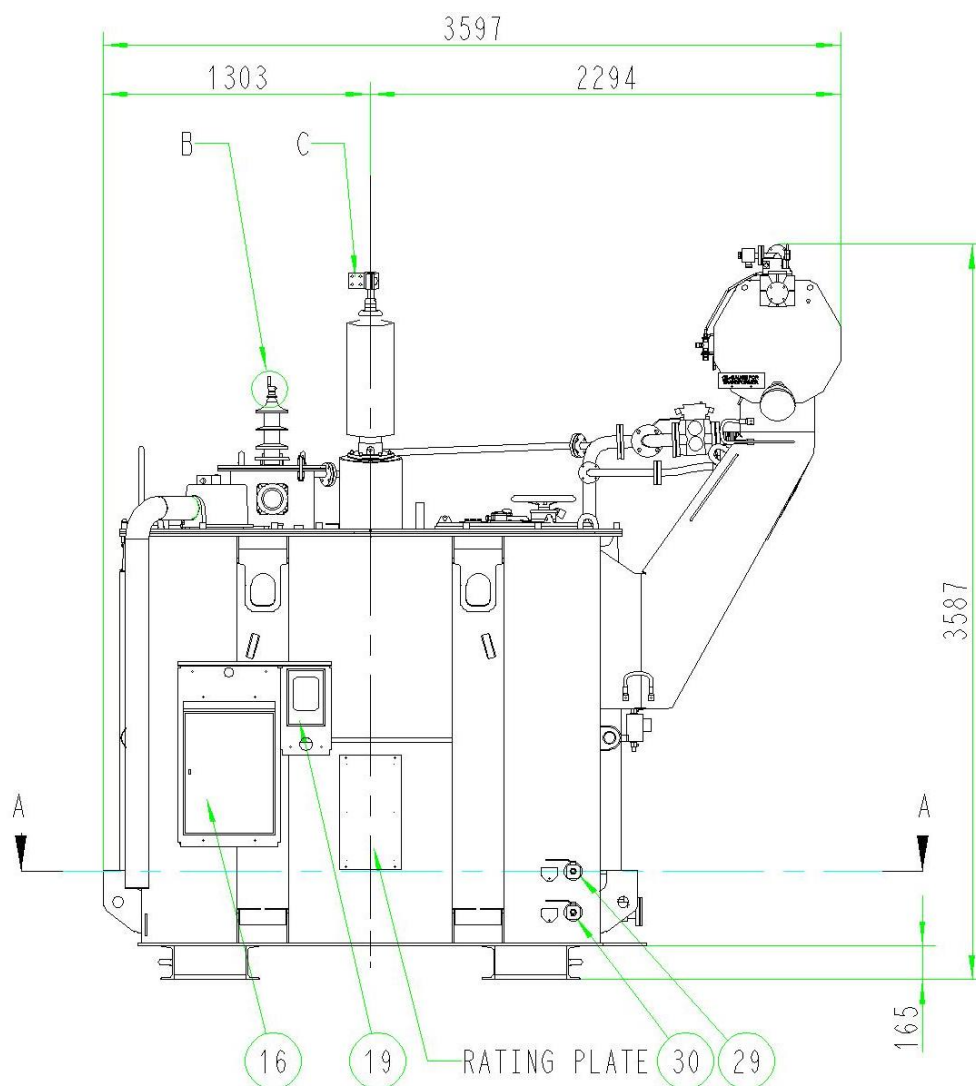
- **DISEÑO:** reactor limitador de corriente de inmersión monofásica
- **TIPO:** KLRU 73 NC 42
- **POTENCIA NOMINAL (KVAr):** 42-30-18 (continuo)
8232-5880-3528 (por 10 segundos)
- **REFRIGERACION:** ONAN
- **MAXIMO VOLTAJE EN EL SISTEMA(V):** 72500
- **CORRIENTE NOMINAL (A):** 10 (continuo)
- **CORRIENTE DE RESISTENCIA TERMICA NOMINAL(A):** 140(por 10 segundos)

- **CORRIENTE NOMINAL DE RESISTENCIA MECANICA:** 313(por 2 segundos)
- **MATERIAL DEL CONDUCTOR DEL DEVANADO:** Cu
- **FRECUENCIA(Hz):** 60
- **MAXIMA TEMPERATURA AMBIENTE(°C):** 40
- **ALTITUD(m):** 1392

Tabla 2: Potencia nominal, reactancia y tolerancia en cada tap

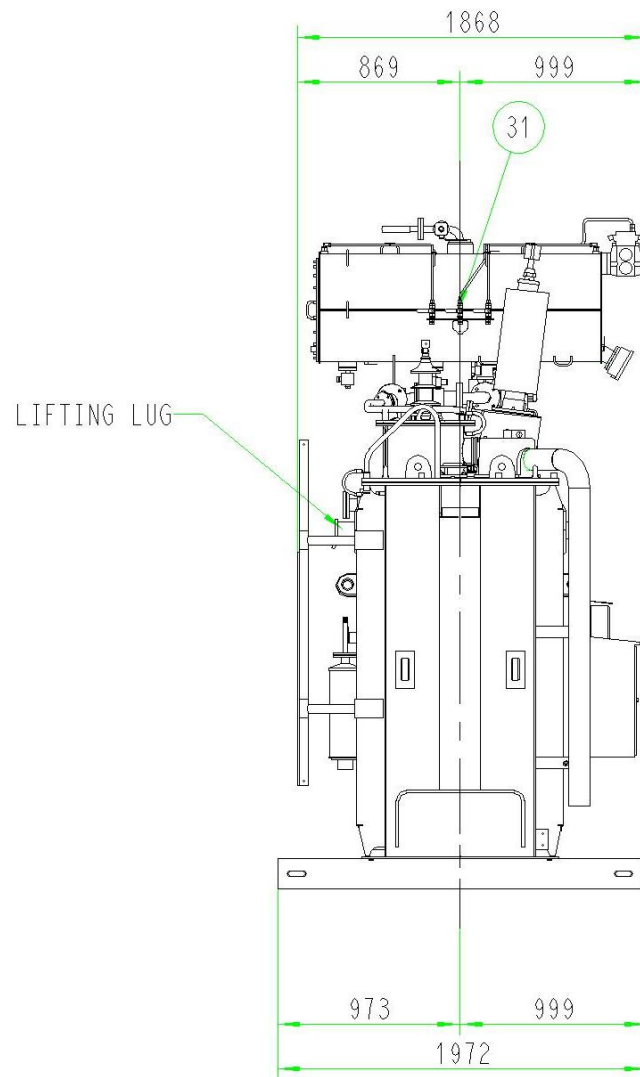
tap	Continuo S [kVAr]	Continuo I [A]	Por 10 seg. I [A]	Por 10 seg. S [kVAr]	Reactancia X [Ω]	Tolerancia [%]
1	42	10	140	8232	420	-0/+15%
2	39	10	140	7644	390	-0/+15%
3	36	10	140	7056	360	-0/+15%
4	33	10	140	6468	330	-0/+15%
5	30	10	140	5880	300	-0/+10%
6	27	10	140	5292	270	-0/+15%
7	24	10	140	4704	240	-0/+15%
8	21	10	140	4116	210	-0/+15%
9	18	10	140	3528	180	-0/+15%

Figura 6. Imagen lateral derecha del reactor neutro de 30KVAR



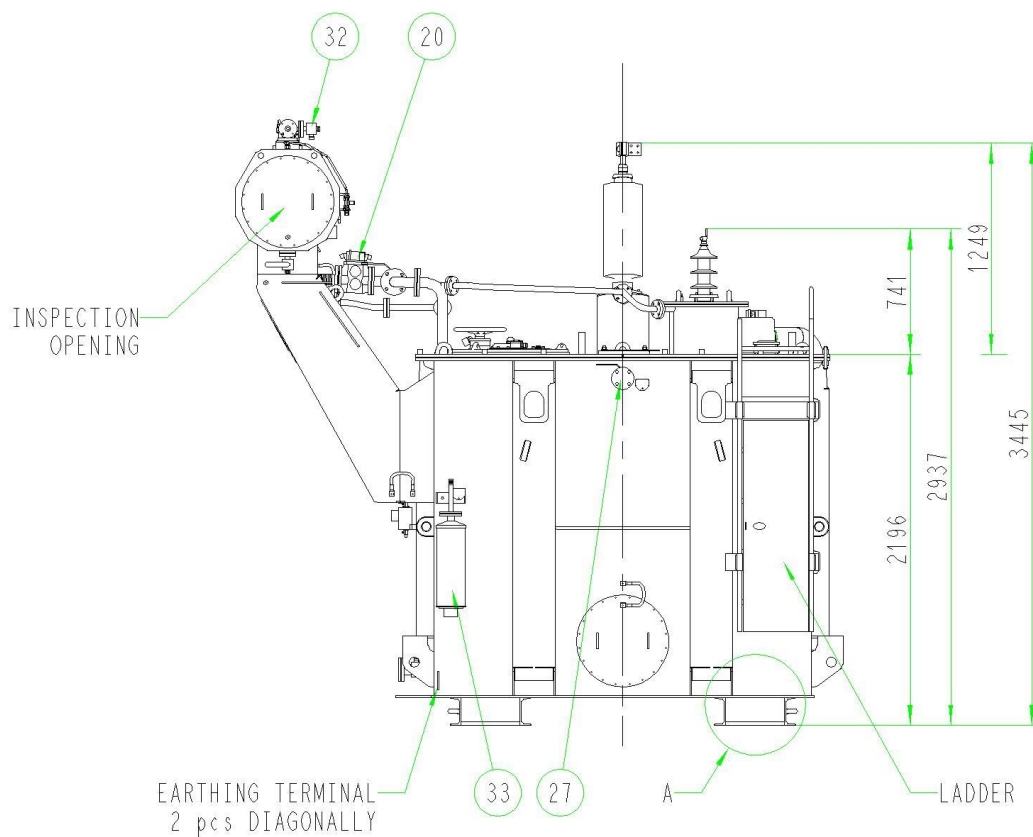
- **16:** Gabinete de control
- **19:** Termómetro de aceite
- **30:** válvula de muestreo de aceite (aceite inferior)
- **29:** Válvula de muestreo de aceite (aceite superior)

Figura 7. Imagen frontal del reactor neutro de 30KVAr



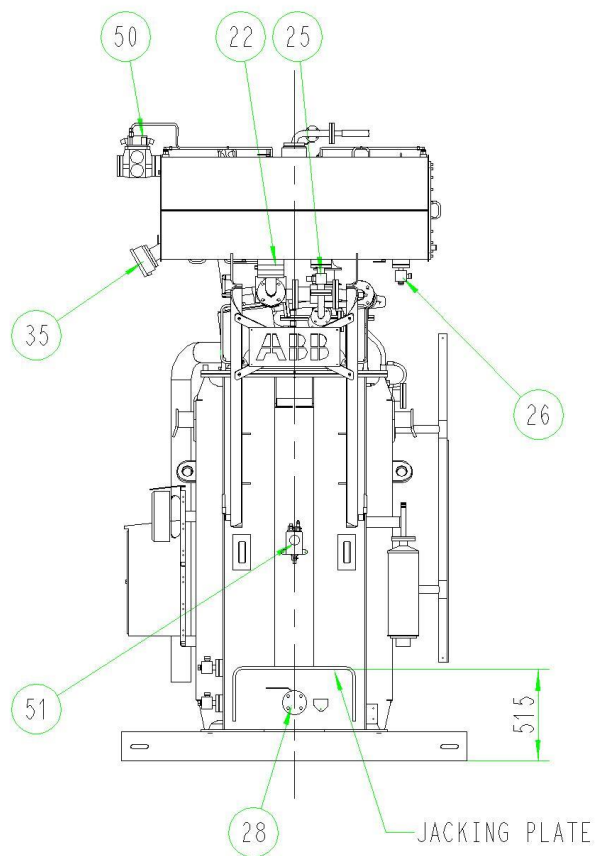
- **31:** Válvula de purga de aire

Figura 8. Imagen lateral izquierda del reactor neutro de 30KVAR



- **20:** Relé Buchholz
- **27:** Válvula de llenado y filtración
- **32:** válvula de goma para el saco de goma
- **33:** Deshidratador respiradero

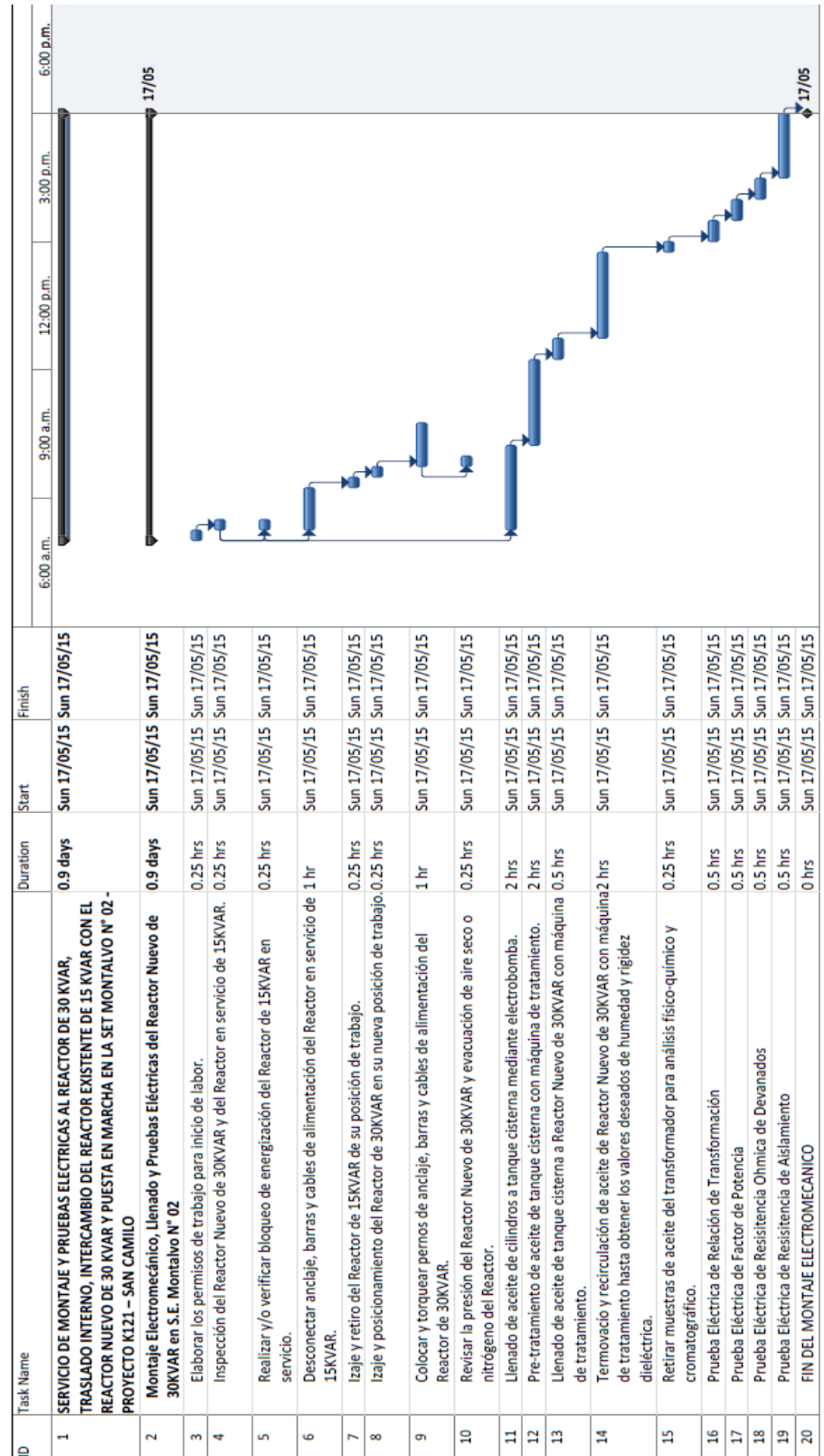
Figura 9. Imagen posterior del reactor neutro de 30KVAr



- **22:** Válvula para el relé Buchholz - apagar
- **25:** Válvula para relé Buchholz - derivación
- **26:** Válvula de drenaje para el conservador de aceite
- **28:** Drenaje y válvula de filtro
- **35:** Indicador de nivel de aceite
- **51:** Dispositivo de muestreo de gas

3.2. Trabajos de ingeniería

3.2.1. Cronograma de los trabajos realizados



3.2.2. Actividades previas

- Se coordinó con el responsable por parte del cliente acerca del itinerario de trabajo y permisos necesarios para el desarrollo del servicio.
- Se realizó el transporte del personal, equipos y herramientas desde las instalaciones de ABB hacia la S.E.MONTALVO y viceversa.

3.2.3. Actividades de montaje y pruebas eléctricas al reactor neutro de 30KVAr

- Se procedió a ensamblar de los accesorios del reactor de 30 KVAr (Montaje de tanque conservador, aisladores).
- Se revisó la presión de evacuación del Reactor Nuevo de 30KVAr y evacuación de aire seco o nitrógeno del Reactor.
- Se rellenó de aceite de tanque cisterna a Reactor Nuevo de 30KVAr con apoyo de una máquina de tratamiento.
- Se recirculó el aceite de Reactor Nuevo de 30KVAr con máquina de tratamiento hasta obtener los valores recomendados de humedad y rigidez dieléctrica.
- Se realizó la extracción de muestras de aceite del Reactor Nuevo para su análisis Físicoquímico y Cromatográfico (calidad de aceite).
- Se realizaron las pruebas eléctricas al Reactor Nuevo de 30KVAr:
 - ✓ Factor de potencia y capacitancia del Reactor.
 - ✓ Resistencia de aislamiento.
 - ✓ Resistencia de devanados.

- ✓ Resistencia de aislamiento del cableado de control.
- ✓ Verificación de las protecciones propias del Reactor.

3.2.4. Carga y transporte interno del reactor neutro nuevo de 30kvar en S.E Montalvo

- Se realizó la carga del Reactor Nuevo de 30KVAr.
- Se colocó el Reactor Nuevo de 30KVAr en un camión plataforma para ser trasladado al lugar del reactor existente de 15 KVAr.

3.2.5. Intercambio del reactor existente de 15kvar por el reactor neutro nuevo de 30KVAr

- Se procedió a desenergizar la sub estación Montalvo y por lo tanto el reactor neutro existente de 15 KVAr por parte de ABENGOA.
- Se realizó el izaje con el apoyo de camión grúa del Reactor neutro de 15KVAr y fue retirado del lugar para su traslado interno a almacén.
- Se realizó el intercambio del Reactor Existente por el Reactor Nuevo de 30KVAr y la conexión de terminales de alta tensión en su posición de trabajo, accionando los cables de control del sistema de protección.

3.2.6. Puesta en servicio del reactor neutro nuevo de 30KVAR en S.E Montalvo

- Una vez finalizado el montaje electromecánico, se efectuó pruebas de las alarmas del sistema de protección del reactor neutro de 30KVAR para la puesta en servicio.
- Se realizó el accionamiento de los sistemas de protección del reactor, comprobándose la comunicación entre reactor y sala de control.
- Se realizó el conexionado del cable de AT, adecuación y conexionado del cable del Neutro del reactor.
- Se realizó la adecuación de los cables de puesta a tierra del reactor.
- ABB estuvo presente en el momento de la energización y puesta en marcha del Reactor Nuevo de 30KVAR que estuvo a cargo del cliente Abengoa S.A.

3.3. Plan SSOMA

El Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), será el instrumento de gestión que define al conjunto de actividades preventivas a desarrollar durante el Servicio de Montaje y Pruebas Eléctricas al Reactor de 30 KVAR. La aplicación deberá ser sistemática y permanente, con el propósito fundamental de prevenir la ocurrencia de incidentes mediante un control efectivo de los peligros presentes en el trabajo y el cumplimiento de los objetivos y metas de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, trazadas para este proyecto.

3.3.1. Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos y aspectos ambientales

Se describe al presente plan, la matriz de Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos y aspectos ambientales, de acuerdo a las actividades a ejecutarse durante el servicio.

3.3.2. Responsabilidades

3.3.2.1. DEL SUPERVISOR DE CAMPO

Es el responsable de la dirección y supervisión, del programa de trabajo y de las coordinaciones correspondientes. Cumple y hace cumplir, las Normas de Seguridad, antes, durante y hasta la terminación de los trabajos de Campo, verifica que el personal cuente con su equipo de seguridad personal y que, las herramientas y equipo de trabajo sean los requeridos para desarrollar los trabajos programados.

Es el responsable de hacer cumplir los estándares de calidad, en la ejecución del trazo y replanteo de la obra y levanta los registros de la información de campo, con fines de información y de actualización de los planos como construido.

3.3.2.2. Del supervisor de seguridad

Antes del inicio de las actividades y/o tareas, verifica que el personal, esté capacitado y conozca la naturaleza del trabajo, las herramientas a utilizar, a que cuente con el equipo mínimo de seguridad para el trabajo a desarrollar y que el personal

haya participado de la charla de 5 minutos. Forma parte del presente procedimiento, realizara la Plantilla de Evaluación y Control de Riesgos para el presente trabajo. También revisa los AST (Análisis de Seguridad en el trabajo), que se elaboran con la participación del personal antes del inicio de una actividad. Verificará que antes del inicio de los trabajos, el personal utilice los implementos de seguridad personal EPP, que los equipos y las herramientas se encuentren en buen estado de conservación, que el personal cuente con sus SCTR (Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo) y que se haya demarcado y señalizado las áreas de trabajo, que eviten accidentes de terceros en el área de trabajo.

3.3.2.3. Del personal técnico

Son responsables de utilizar el equipo de protección personal, de cumplir los procedimientos de seguridad para prevenir riesgos que atenten contra su integridad física, de cumplir con las normas de seguridad y de conducta establecidos en el Reglamento Interno de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

3.3.3. Datos de los responsables

CARGO	NOMBRE	TELÉFONO
ING. SUPERVISOR ABENGOA	RUBÉN LÓPEZ	986629368
SUPERVISOR ABB	VICTOR MEDINA	993573231
ING. SEGURIDAD	MARGOT CÁCERES	953705852

3.3.4. Recursos

3.3.4.1. Personal

Para realizar éste tipo de trabajos se necesita emplear personal calificado y experto, por lo cual se debe contar con el siguiente personal:

- 1 Supervisor de Seguridad.
- 1 Supervisor de Campo.
- 5 Técnicos calificados.

3.3.4.2. Protección personal

- Uniforme completo (pantalón, camisa y polo).
- Traje descartable (para trabajos en contacto con el aceite dieléctrico).
- Protectores respiratorios.
- Protectores auditivos.
- Arnés con doble línea de anclaje con absorbedor de impacto.
- Casco – ANSI/ I Z89.1 Tipo 1 Clase E
- Zapatos dieléctricos – ANSI Z41.
- Lentes – ANSI Z87.
- Guantes multipropósito – EN420
- Respirador – NIOSH – N95
- Sistema de Protección contra caídas ANSI Z359

3.3.4.3. Equipo

- Máquina de tratamiento de aceite por termovacío.
- Bomba de vacío.
- Grupo electrógeno.
- Espinterómetro.
- Tanque Cisterna.
- Medidor digital de vacío.
- Medidor de punto de rocío.
- Escalera telescópica.
- Escalera tipo tijera.
- Gatas hidráulicas.
- Torquímetros.
- Meghometro.
- Multímetro y pinza amperimétrica.
- Tablero de fuerza.
- Parantes.
- Reflectores.
- Malla de señalización.
- Extensión eléctrica.
- Maleta de herramientas.
- Maleta de pruebas eléctricas CPC100 + TD1.
- Acoples.
- Escalera.
- Mangueras.

3.3.4.4. Materiales

- Trapos.
- Balones de aire seco.
- Botellas y jeringas para muestra de aceite.
- Stretch film.
- Thinner.
- Planchas de corcho y nitrilo.
- Alcohol isopropílico.
- Cintas aislantes.
- Kit antiderrame.
- Botiquín.
- Geomembranas.
- Malla de señalización.
- Paño Wypall.

3.3.5. Competencia y entrenamiento

Para el desarrollo de las actividades del servicio, el personal contará con las siguientes capacitaciones:

ENTRENAMIENTO	CONTENIDO
INDUCCIÓN	Inducción de ABB: Se realizan todos los lunes, en las instalaciones de ABB. (Se debe inscribir con anticipación al personal, detallando nombre, DNI y empresa al correo: jasmin.ramirez@pe.abb.com)
CHARLAS DIARIAS	El contratista debe completar los formatos PARE TOME 5 y el AST de manera diaria.
CAPACITACIÓN ESPECÍFICA	El contratista, de acuerdo al alcance del proyecto, debe adjuntar evidencias (Certificados, constancia de capacitación, etc) de las siguientes capacitaciones: -Trabajos en altura / Uso seguro de equipo contra caídas -LOTOTO (bloqueo de equipos)

3.3.6. Inspecciones

Durante la ejecución del servicio, la contratista debe ejecutar inspecciones, manteniendo los registros necesarios para entregarlos a ABB en la culminación del servicio, de acuerdo al siguiente programa:

INSPECCIONAR	RESPONSABLES DE INSPECCIÓN	PERIODICIDAD DE INSPECCIÓN		
		ANTES DE INICIO DE EJECUCIÓN DEL SERVICIO	DIARIO (PRE USO)	MENSUAL
Equipo contra caídas ej. Arnés, estrobos	Supervisor SSOMA / Trabajador	X Registro	X Registro	
Escaleras	Supervisor SSOMA / trabajadores	X Registro	X Registro	
Vehículos livianos (De transporte, emergencia, etc)	Conductor	X Registro	X Registro	
Epp's	Supervisor SSOMA / Trabajadores	X Registro	X Visual	
Grúa	Operadores	X Registro	X Registro	

3.3.7. Consideraciones generales

3.3.7.1. Condiciones de seguridad

- Todas las actividades deben contar con procedimiento de trabajo y estos deben ser difundidos (Los registros

de difusión de procedimientos serán entregados a ABB al finalizar el servicio).

- El personal contará con su SCTR de pensión y salud.
- El personal estará como apto, de acuerdo a los resultados de su examen médico.
- El Personal elabora el Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) así como el respectivo Permiso de Trabajo firmado por las áreas y/o secciones responsables del área de trabajo, antes del inicio de actividades.
- El Operador señala la zona de trabajo de acuerdo a lo indicado en el procedimiento, para alertar y evitar que personas ajenas al trabajo sufran algún accidente por ingresar a la zona demarcada.
- El Supervisor de servicio verifica las áreas energizadas y traza las distancias de seguridad establecidas de acuerdo a norma (NFPA 70E) para evitar inducción, además de identificar las líneas y sistemas energizados.
- Todos los productos químicos a utilizar deben contar con su Hoja de seguridad (MSDS), y los envases se encuentren debidamente etiquetados y rotulados. Debiendo asegurarse que el personal conozca los principales riesgos del producto así como las medidas de seguridad, primeros auxilios, emergencia, etc.

- El Supervisor de servicio y operadores verifican que el cliente haya realizado el corte de energía, siguiendo los siguientes 7 pasos que salvan vidas para trabajos con media y alta tensión (seven steps).
- El Supervisor de servicio y operadores verifican que se cuente en el área de trabajo con un extintor de tipo PQS o CO2 para atender un eventual incendio.

3.3.7.2. Condiciones de medio ambiente

Se debe considerar entre otros aspectos como:

- El Supervisor de servicio y operadores aseguran de contar con contenedores adecuados (con los colores correspondientes al estándar establecido y debidamente rotulados), para el almacenamiento temporal de residuos y su posterior disposición final.
- De emplearse algún tipo de sustancia química, se contará con un depósito para residuos peligroso.
- Al finalizar la jornada de trabajo, se dejará limpia la zona de trabajo. Por ningún motivo, los residuos tendrán como receptor final los cursos de agua.
- El Supervisor de SSO deberá asegurarse de contar con un mecanismo de contención para el potencial derrame, en caso se usen sustancias químicas, para ello se emplearán bandejas sobre las cuales se colocan los insumos químicos. En el caso de emplear grupos electrógenos se contará con bandejas para

minimizar el riesgo de derrame del combustible empleado.

3.3.8. Plan de emergencia

El plan de emergencia provee al Residente del Proyecto, Supervisores, y trabajadores; los lineamientos informativos completos de forma preventiva, de fácil acceso y entendimiento ante cualquier tipo de emergencia que pueda ser atendida de una manera aceptable e inmediata, teniendo como prioridad la protección de la vida humana (de los trabajadores y habitantes del entorno); la protección del medio ambiente y la protección de las propiedades e instalaciones en el Proyecto.

Las funciones fundamentales ante una situación de emergencia son tres:

Revisar: Los equipos especializados (Apoyo de brigadistas) y empleados, actúan eficientemente en el rescate y atención de accidentados, control de siniestros, protección de la propiedad, evacuación del personal, restablecimiento de faena y operatividad de instalaciones y equipos.

Informar: Al Cliente, Organizaciones de Servicio Público y Organismos Fiscalizadores de directa competencia cuando lo amerite la severidad del incidente.

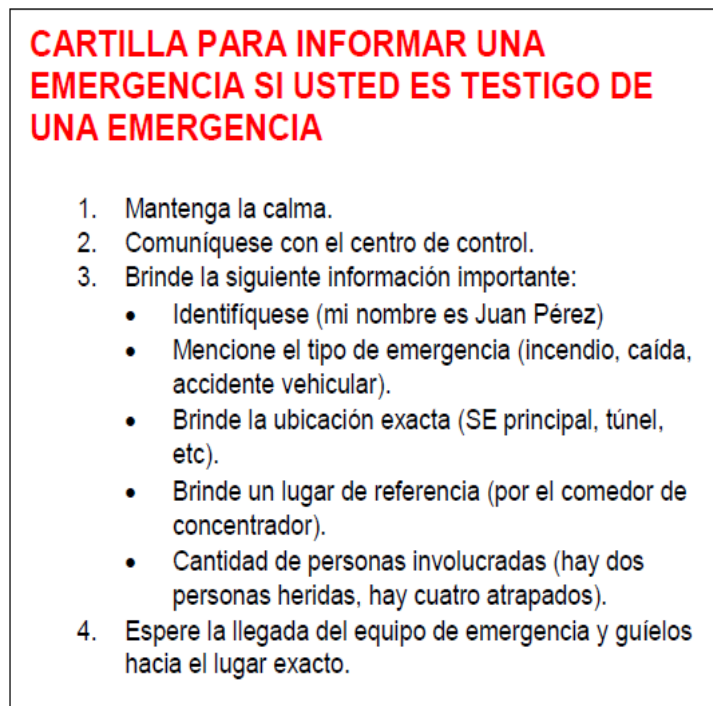
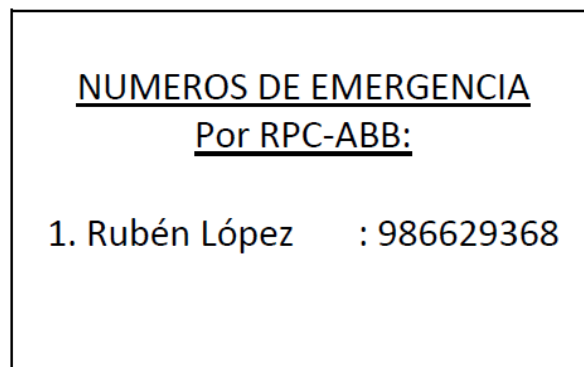
Coordinar: Las acciones para el control de la emergencia con los Organismos Externos, Policía Nacional del Perú, Hospitales, Ministerio de Salud, ESSALUD, Cuerpo General de Bomberos Voluntarios del Perú, Rescatistas, Ministerio de Energía y Minas,

Organismos fiscalizadores, Servicios de Agua Potable, etc.; según corresponda.

3.3.9. Organización del sistema de respuesta a emergencia

3.3.9.1. Cartillas de respuesta de emergencia

La cartilla para notificar emergencias, deberá estar ubicada en lugares de fácil visibilidad y acceso, de tal manera que se asegure que todo el personal del área tenga conocimiento de su ubicación.



3.3.9.2. Responsabilidades

a. Gerente de Proyecto

- Provee los recursos suficientes para la efectiva implementación del Plan de Respuesta de Emergencias (recursos se refiere a fondos, personal, materiales, equipos, capacitación).

b. Líder de brigada

- Planear la organización de la brigada.
- Proveer lo conveniente para el entrenamiento y capacitación.
- Asignar tareas y responsabilidades a los miembros de la brigada.
- Coordinar las operaciones durante las emergencias.
- Motivar y mantener en alto la moral de la brigada.
- Comunicar al cliente los eventos que ocurran en el proyecto.

c. Trabajadores

- Se asegura que todo el personal haya sido evacuado a un área segura en caso de una emergencia
- Comunica el tipo de emergencia al su supervisor inmediato.

- Se asegura que exista en el área de trabajo, un panel de respuesta a emergencias y los extintores que sean necesarios para realizar sus trabajos.
- Se encarga de llenar la tarjeta de inspección mensual de extintores, así como la inspección diaria antes del inicio de sus actividades.
- Se encarga de mantener las vías de evacuación libres de obstáculos y debidamente señalizadas.

d. Responsabilidad del apoyo de brigadista

- Asegurar en todo momento la seguridad del personal.
- Realizar entrenamientos continuos y realizar simulacros de manera periódica de lucha contra incendios, salvamento de personal, evacuación y actuación en caso de derrames.
- Se debe estar preparado para reaccionar inmediatamente ante cualquier imprevisto, contingencia o presencia de un peligro inminente.
- Tomar las riendas de las actividades en caso de emergencia, dirigiendo evacuación de personas.
- Asegurarse de que se cumplan las normas establecidas orientadas a la seguridad.

e. Apoyo de brigada de evacuación

- Debe encargarse de señalar y mantener siempre despejadas las vías de evacuación en caso de emergencia.
- Dirigir en manera ordenada y adecuada la evacuación en caso de emergencia.
- Mantener siempre un control real y efectivo sobre el personal para evitar tumultos innecesarios y situaciones de pánico colectivo.
- Siempre deben verificar después de cada evacuación que el personal este, para lo cual deberá diseñar sistemas de conteo rápido.
- Capacitar e instruir a todo el personal de la organización en el plan de evacuación vigente, el cual debe ser mejorado constantemente de acuerdo a la realidad del proyecto.

f. Apoyo de brigada de primeros auxilios

- Atender inmediatamente en un lugar asegurado al trabajador afectado y lesionado.
- Analizar las consecuencias de una emergencia y clasificar al personal de acuerdo a la gravedad de sus lesiones a fin de brindar una mejor atención.
- Optimizar las condiciones actuales y preparar al personal considerado de urgencia para su pronta

evacuación hacia un centro de atención especializado.

- Tener un stock de botiquines categóricamente ubicados y adecuadamente dotados de medicamentos de uso en caso de emergencia y llevar un adecuado control para su adecuado suministro.
- Tener una participación activa en las campañas de salud que organice en el proyecto como parte del programa de Salud en el Trabajo.

g. Apoyo de brigada contra incendios

- Proceder en manera segura, correcta, técnica y ordenada a realizar la sofocación o extinción de un incendio o conato de incendio.
- Asegurarse de haber sofocado todo el fuego, y una vez controlado se deberá realizar las labores de remoción de escombros y limpieza de todas las áreas afectadas.
- Apoyar de ser necesario a la brigada de evacuación en la evacuación de personas afectadas.
- Monitorear e inspeccionar el estado operativo y la correcta ubicación de los equipo de protección contra incendios tales como extintores.

- Participar activamente en actividades de capacitación y entrenamiento en temas de prevención de incendios.

3.3.9.3. Definición de áreas críticas

Son áreas donde están presentes factores de origen técnico, natural, ambiental o social, (entre otros) que presentan condiciones de riesgo de producir Emergencias, éstas pueden causar lesiones, daños a la propiedad y/o al medioambiente.

Los riesgos operacionales y naturales a los que está expuesto el personal de ABB en las instalaciones del cliente.

a. De origen técnico.

- Incendio
- Caídas de altura
- Incidentes con materiales peligrosos
- Incidentes con lesiones personales
- Fatalidad
- Accidentes vehiculares

b. De origen natural

- Sismos

c. De origen ambiental

- Derrames de hidrocarburo

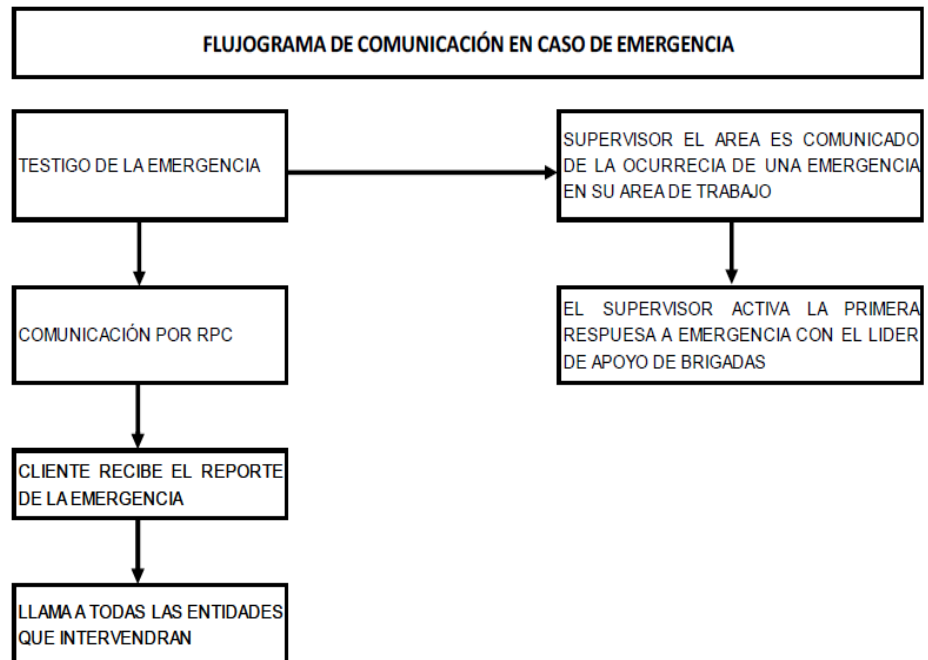
d. De origen social

- Huelgas

3.3.9.4. Comunicaciones

Se requiere de una comunicación interna clara, rápida y oportuna que determine la respuesta y acción de los responsables del manejo de la información.

Todas las comunicaciones de emergencia deber ser dirigidas al personal de ABB, y se deberán informar de acuerdo a la cartilla para notificar emergencias.



3.3.10. Capacitaciones y simulacros

Las capacitaciones y simulacros fueron desarrolladas de acuerdo al programa anual de capacitación 2014 de PEABB.

Los simulacros ejecutados dentro en los servicios realizados en las instalaciones del cliente debieron ser coordinados y programados sin comprometer el correcto desempeño del servicio a realizar.

3.3.11. Operación de respuesta

3.3.11.1. Notificación de la emergencia

La persona que sea testigo de una emergencia y/o se encuentre en situación de emergencia deberá de hacerlo por los canales de comunicación.

Comunicara el evento según lo establecido en la cartilla para informar emergencias.

CARTILLA PARA INFORMAR UNA EMERGENCIA SI USTED ES TESTIGO DE UNA EMERGENCIA

1. Mantenga la calma.
2. Comuníquese con el centro de control.
3. Brinde la siguiente información importante:
 - Identifíquese (mi nombre es Juan Pérez)
 - Mencione el tipo de emergencia (incendio, caída, accidente vehicular).
 - Brinde la ubicación exacta (SE principal, túnel, etc).
 - Brinde un lugar de referencia (por el comedor de concentrador).
 - Cantidad de personas involucradas (hay dos personas heridas, hay cuatro atrapados).
4. Espere la llegada del equipo de emergencia y guíelos hacia el lugar exacto.

A. Comunicación de la autoridad competente

Los accidentes de trabajo deberán ser reportados por el cliente, mediante formularios electrónicos que se encuentran en la página web del Ministerio de Trabajo, estos accidentes serán catalogados como:

a. Accidentes leves

b. Accidentes incapacitantes, que se tipificarán en:

1. Total temporal
2. Parcial permanente
3. Total permanente

c. Accidentes mortales

Deberán informarse dentro de las 24 horas en los formatos de reporte de aviso de accidente mortal y el formato de investigación del accidente mortal aprobados por dicha entidad mediante Resolución del Consejo Directivo N° 013-2010-OS-CD, Procedimiento de Reporte de Emergencias, o la que la sustituya o modifique. La notificación de accidentes ambientales debe realizarse dentro de las veinticuatro (24) horas.

3.3.11.2. Identificación de áreas críticas

LISTA DE POTENCIALES EMERGENCIAS		
Origen	Potenciales Emergencias	Medida de control
Técnico	Accidentes de las personas	Plan de actuación en caso de emergencia
	Incidentes con lesiones	Plan de actuación en caso de emergencia
	Incendios	Plan de actuación en caso de emergencia
	Derrame de aceite dielectrico y derivados de hidrocarburos	Procedimiento de emergencia ambiental
	Accidentes vehiculares, incidentes vehiculares	Plan de actuación en caso de emergencia
Natural	Terremotos	Plan de actuación en caso de emergencia
	Tormentas eléctricas	Plan de actuación en caso de emergencia
	Lluvias torrenciales	Plan de actuación en caso de emergencia
Social	Huelgas	Plan de actuación en caso de emergencia
	Robos	Plan de actuación en caso de emergencia

3.3.11.3. Procedimientos de respuesta

a. Plan de emergencia ante incendio

- Determinar el Punto de Encuentro de Evacuación, que asegure el reagrupamiento del personal, su recuento y resguardo en lugar seguro.
- Mantener un directorio telefónico para, en caso de necesidad, poder llamar a los servicios de emergencia (coordinador en caso de sismo), Centro médico, ES&H, etc.
- Señalizar el Punto de Encuentro de Emergencia.

- Evitar sobre cargar tomacorrientes, estos pueden generar un corto circuito.

Durante un incendio

- Guarde la calma y haga que los demás la guarden, impida o ayude a controlar cualquier situación de pánico.
- Solo si está capacitado, utilice un extintor e intente extinguir el amago de incendio.
- Evacue el área de manera ordenada.
- De ser posible cubrir la nariz con un trapo húmedo para evitar respirar mucho humo.
- Si el humo es muy denso, debes seguir una pared hasta encontrar la salida.

Diagrama de flujo de incendio con emergencia tipo I

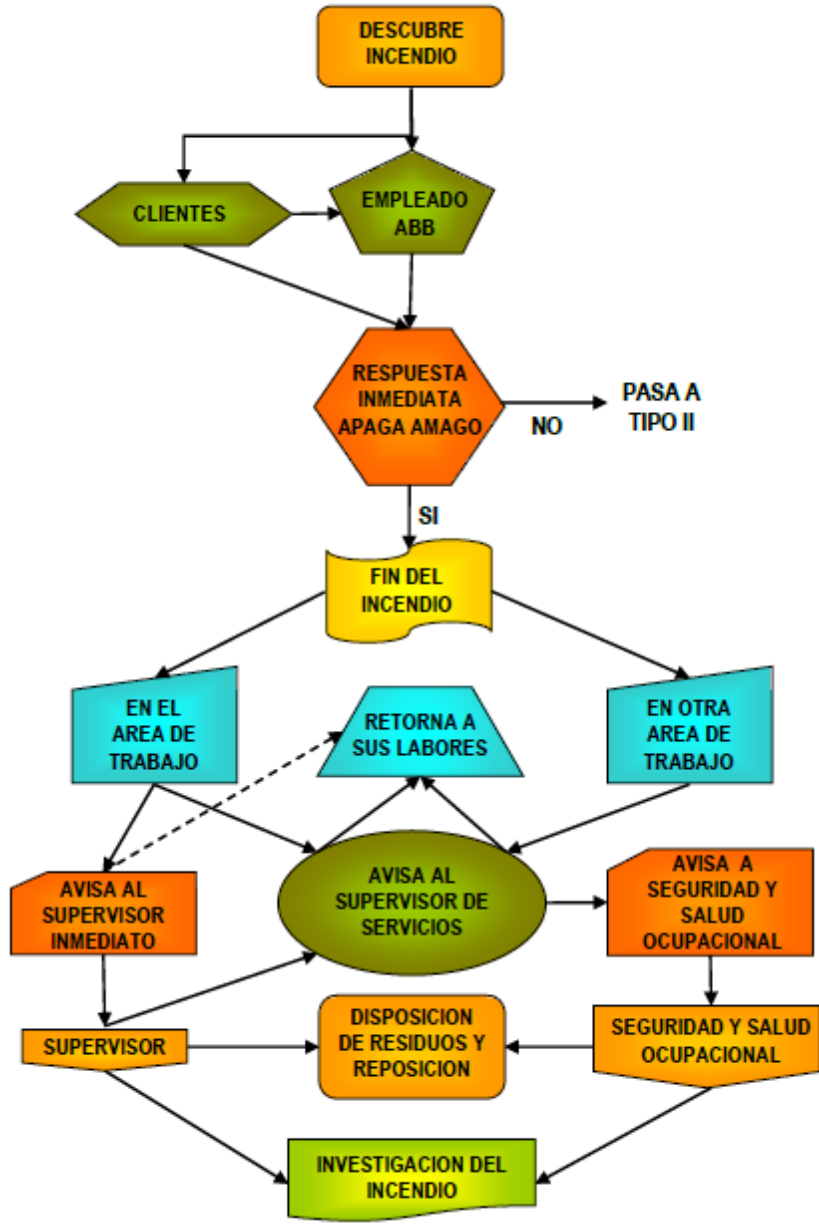


Diagrama de flujo de incendio con emergencia tipo II



Diagrama de flujo de incendio con emergencia tipo III



Puntos de encuentro en emergencias

Los puntos de encuentro de emergencia, son los espacios físicos donde se concentrará el personal para su recuento.

Estos sectores deberán brindar la garantía de seguridad necesaria para que todas las personas puedan ser evacuadas rápidamente y en forma ordenada.

3.3.11.4. Plan de emergencia en caso de accidente vehicular

- Comunicara el evento según lo establecido en la cartilla para informar emergencias.

CARTILLA PARA INFORMAR UNA EMERGENCIA SI USTED ES TESTIGO DE UNA EMERGENCIA

1. Mantenga la calma.
2. Comuníquese con el centro de control.
3. Brinde la siguiente información importante:
 - Identifíquese (mi nombre es Juan Pérez)
 - Mencione el tipo de emergencia (incendio, caída, accidente vehicular).
 - Brinde la ubicación exacta (SE principal, túnel, etc).
 - Brinde un lugar de referencia (por el comedor de concentrador).
 - Cantidad de personas involucradas (hay dos personas heridas, hay cuatro atrapados).
5. Espere la llegada del equipo de emergencia y guíelos hacia el lugar exacto.

3.3.11.5. Accidentes con lesiones, masivo o fatal.

Antes del accidente

- Se realizará la difusión de todos los procedimientos establecidos, así como el presente plan de emergencia.
- Se realizarán capacitaciones (Incluye primero auxilios), sobre temas de operaciones y seguridad.
- Dar cumplimiento al reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo y estándares de trabajo de ABB y ABENGOA PERÚ S.A.

Durante la emergencia

- Dar aviso a personal de ELSE sobre la emergencia presentada, mientras los brigadistas dan los primeros auxilios al personal afectado.
- Llevar al trabajador afectado de manera inmediata al centro de salud más cercano, si su situación lo amerita.
- Seguir instrucciones adicionales por parte de personal de ELSE.

Después de la emergencia

- Si el trabajador fue llevado a un centro médico, se acatarán las indicaciones del médico.
- Los demás trabajadores retomarán sus actividades cuando el área de trabajo esté completamente segura.

En caso de accidente grave o fatal, el residente del proyecto será el responsable de paralizar los trabajos, cerrar el área afectada, iniciar el proceso de investigación. El Residente del proyecto dirigirá las solicitudes administrativas y legales que se ameriten.

Informar inmediatamente todos los incidentes a la Gerencia de HSE en terreno.

3.3.11.6. Enfermedad con riesgo de muerte

Los casos de enfermedad que se presenten en terreno serán atendidos por el sistema médico de terreno. Todas las enfermedades serán tratadas de acuerdo al protocolo médico de acuerdo a su complejidad. El paciente será reevaluado. En casos de gravedad extrema, el servicio médico activará el sistema de evacuación inmediata. Los medios disponibles (ambulancia, helicóptero, etc.), los coordinarán las autoridades médicas.

El Cliente ayudará al contactar una ambulancia aérea en caso de una orden emitida por el médico tratante.

3.3.11.7. Plan de emergencia en caso de sismo

- Tener preparados: botiquín de primeros auxilios, linternas, radio a pilas, agua potable, etc. y algunas provisiones en sitio conocido por todos.
- Determinar el Punto de Encuentro de Evacuación, que asegure el reagrupamiento del personal, su recuento y resguardo en lugar seguro.
- Mantener un directorio telefónico para, en caso de necesidad, poder llamar a los

servicios de emergencia (coordinador en caso de sismo), Centro médico, ES&H, etc.

- Fije bien a las paredes muebles como armarios, estanterías, etc. y sujete aquellos objetos que pueden provocar daños al caerse, como cuadros, espejos, lámparas, productos tóxicos o inflamables, etc.

Durante un terremoto

- Guarde la calma y haga que los demás la guarden, impida o ayude a controlar cualquier situación de pánico.
- Ocurrido el sismo, y se están realizando trabajos en altura el personal que se encuentre realizando dicha actividad tendrá que esperar a que culmine el sismo para poder descender y poder dirigirse al punto de reunión en caso de emergencia.

Después del terremoto

- El brigadista de evacuación se dirigirá al punto de encuentro con todos los trabajadores para ver si faltase algún compañero, después de haber terminado el sismo.
- El brigadista de evacuación pasara lista para verificar si faltase algún trabajador, en caso

de que no se encuentre el brigadista, el residente del proyecto es el encargado, en ausencia del residente del proyecto, el supervisor de campo será el encargado, si no se encontrara ninguna de estas personas un trabajador será el encargado de pasar la lista.

- En el caso de que falte un trabajador se hará una inspección de las instalaciones verificando primero, en qué estado se encuentran las instalaciones para evitar más accidentes, proceder a la búsqueda inmediata del trabajador con las indicaciones del equipo de rescate del cliente.
- En el caso de que se encuentre accidentado el trabajador se lo evacuara a la clínica, hospital, centro médico más cercano.
- En el caso de que todos los trabajadores se encuentren en el punto de encuentro se procederá a evacuar el proyecto previas coordinaciones con el cliente.
- No repare de inmediato los desperfectos, excepto si hay vidrios rotos o botellas con sustancias tóxicas o inflamables.

- Apague cualquier amago de incendio, si no pudiera dominarlo contacte inmediatamente con la brigada de emergencia o personal de ES&H del proyecto.
- Nos comunicaremos con la central de ABB S.A. para dar conformidad del estado de los trabajadores.

Puntos de Encuentro de Emergencias (PEE)

Los puntos de encuentro de emergencia, son los espacios físicos donde se concentrará el personal para su recuento.

Estos sectores deberán brindar la garantía de seguridad necesaria para que todas las personas puedan ser evacuadas rápidamente y en forma ordenada.

3.3.11.8. Plan de emergencia ante tormenta eléctrica

Antes de la tormenta

Deberemos de contar con un sistema efectivo de comunicación para informarnos si estamos en alerta de tormentas.

- Ubicar, seleccionar, señalar y difundir los lugares de refugio en caso de tormentas eléctricas.

- Mantener un directorio telefónico para, en caso de necesidad, poder llamar a los servicios de emergencia, Centro médico, ES&H, etc.
- Deben hacer revisiones periódicas del estado del aterramiento de las distintos edificios temporales, oficinas de campo, almacenes, etc.

3.3.11.9. Plan de emergencia ante incidente de origen ambiental.

Se actuara de acuerdo al procedimiento en mención Procedimiento de Respuesta de Emergencia Ambiental - Derrame de Aceites-Derivados de Hidrocarburo.

DERRAMES MENORES (HASTA UN CILINDRO)

El trabajador que detecta el derrame procede inmediatamente a identificar la fuente de origen para detenerla, utilizando sus implementos de seguridad (guantes de nitrilo, lentes, respirador con cartucho según aplique y traje impermeable), luego actúa de acuerdo a lo siguiente:

- Contiene el derrame con los cordones absorbentes

- Utiliza los paños absorbentes del Kit de Contingencia asignado al servicio, para la absorción del aceite.
- Limpiar partes de los equipos que tuvieron contacto con el aceite utilizando alcohol o disolvente.
- Limpiar el piso que haya tenido contacto con la sustancia, mediante la colocación de material absorbente granular tipo tierra fuller o musgo deshidratado, cubriendo la zona derramada para su absorción, luego lijar levemente el piso, en coordinación con el cliente, con el fin de retirar la capa superior en el caso que aún se encuentre impregnada del contaminante.
- Si el pequeño derrame ocurriese en el suelo (tierra o piedras), se procederá al levantamiento del material impregnado para su posterior reposición con material nuevo.
- Realizar el reporte al supervisor a cargo a fin de informar al cliente lo ocurrido y posteriormente realizar la investigación del incidente.

DERRAMES MAYORES (A PARTIR DE 1 CILINDRO)

El trabajador responsable del derrame inmediatamente alerta a sus compañeros la ocurrencia del derrame y proceden a actuar de acuerdo a lo siguiente:

Se dividen en 2 los grupos de trabajo.

Grupo 1:

- Identifica y detiene la fuente de origen del derrame, utilizando el Kit de Mantenimiento y sus implementos de seguridad (guantes de nitrilo, traje impermeable, lentes de seguridad y respiradores contra vapores orgánicos).

Grupo 2:

- Realiza la contención del derrame, dándole prioridad al sellado de accesos a ductos de cables, pozos, alcantarillas, acequias, u otros cursos de agua, asimismo se procede a colocar los cordones absorbentes para evitar su propagación.
- Una vez controlado el derrame, se procede de acuerdo al procedimiento de actuación de derrame pequeño.

3.3.11.10. Plan de actuación ante caso de disturbios o asalto.

Disturbios

- Si fuera posible se debe regresar.
- Si no es posible regresar, el vehículo debe conducirse al área poblada más cercana que no presente signos de conmoción civil.
- Si el vehículo está bloqueado debido a los disturbios, éste debe dejarse en un lugar que, se considere el sitio más seguro, haciendo las consultas necesarias con las autoridades.

Asalto

- Estacione el vehículo de la manera más segura posible y apague el motor.
- No ofrezca resistencia a los asaltantes.
- Llame a la policía.

3.3.12. Evaluación de emergencia

La evaluación y control de la emergencia en este tipo de planes son de vital importancia, debiéndose poner especial atención a las actividades de simulacros, pues de las correcciones, mejoras y entrenamiento permanente, dependerá el éxito de las operaciones. Reportes periódicos de ocurrencias y simulacros deben presentarse en formatos preestablecidos, a fin de sistematizar y uniformizar la información.

En base a la información del informe con los resultados de la emergencia, evaluará los siguientes aspectos:

- El desempeño de los integrantes del Equipo de Respuesta a Emergencias, de los trabajadores del área afectada y de los trabajadores en general.
- Los recursos utilizados, perdidos, recuperados y rehabilitados.
- Tiempos de respuesta y el alcance de las comunicaciones, procedimientos, planes y otros.
- Las relaciones y soporte brindado por las autoridades.

Dar cumplimiento a lo siguiente:

- Determinar y asignar los recursos de control de emergencias que la naturaleza y magnitud de los riesgos inherentes a sus operaciones demanden, como celulares.
- Mantener, en forma permanente, los elementos necesarios de primeros auxilios y transporte de lesionados.
- Todo supervisor que se desempeñe en áreas operativas, deberá estar instruido en primeros auxilios y participar en ejercicios prácticos que deberá organizar la empresa.
- En campo ABB contara con un maletín de primeros auxilios y una camilla.
- Instalaciones en caso de emergencia se realizara las coordinaciones con el centro médico del cliente:

Lista de botiquín de primeros auxilios

N°	CONTENIDO	CANTIDAD ESTÁNDAR
01	Compresas absorbentes/Gasa	4
02	Copitos antisépticos/algodón	10
03	Alcohol de uso tópico	20ml
04	Vendaje estándar 5 cm.	1
05	Kit para quemaduras	6
06	Compresas frías y calientes	5
07	Bolsas para desperdicios contaminados	1
08	Apósitos/esparadrapo plásticos (50)	1
09	Recubrimiento/Esparadrapo hipoalergénico 25 mm	1
10	Recubrimiento para heridas/Gasa No.14P	1
11	Recubrimiento para heridas/Gasa – No. 13P	1
12	Manta polar	1
13	Parche ocular/ estéril	1
14	Enjuague para los ojos /colirio	1
15	Folleto de Primeros Auxilios	1
16	Guantes de látex – Un par de tamaño grande	2
17	Apósito que no se adhiera 7.5x7.5 cm.	2
18	Protector para los ojos	1
19	Máscara de resucitación	1
20	Paquete de 12 ganchos /imperdibles	1
21	Tijeras afiladas y romas 125 mm	1
22	Cloruro de sodio 3 ml.	3
23	Pinzas de disección/fórceps	1
24	Vendaje triangular	2
25	Baja-lenguas – También se usan como férulas para dedos	10

3.3.13. Desarrollo de actividades en sitio:

3.3.13.1. Actividades previas

A. Coordinaciones preliminares con la supervisión del turno referente al servicio a desarrollar

- Coordinaciones preliminares con el responsable por parte del cliente, acerca del itinerario de trabajo a realizar y los equipos a intervenir.
- Solicitar los permisos necesarios para el desarrollo del servicio.

B. Charla de seguridad

- Estar atentos a las indicaciones del supervisor de Seguridad y participar proactivamente en el desarrollo de la charla de seguridad.
- Desarrollar el AST con participación del personal involucrado en el servicio de mantenimiento.
- Hacer de conocimiento a todos los involucrados tengan bien a conocer las salas que se intervendrán previa coordinación con el cliente.
- Antes de iniciar las actividades se llenaran y firmaran los registros respectivos.

3.3.13.2. Actividad del proceso

A. Carga y transporte interno del reactor nuevo de 30 KVAR en la S.E Montalvo

- Las herramientas a utilizar deben contar con su inspección de pre uso así como la cinta de inspección trimestral, retirar del área de trabajo las herramientas que se encuentren en mal estado.
- Realizar inspección pre uso de escaleras, deben estar en buen estado.
- Realizar inspección pre uso de sistema de protección contra caídas. Mantenerse anclado en todo momento. Contar con personal capacitado en Trabajos en Altura, Desarrollo del Permiso de Trabajos en Altura.
- Contar con Kit anti- derrame de producto químico. Contar con personal capacitado y entrenado en manejo de derrame.
- Realizar la carga del Reactor Nuevo de 30KVAR mediante una grúa telescópica.
- Colocar el Reactor Nuevo de 30KVAR en un camión plataforma para ser trasladado a la SE Montalvo
- Realizar la descarga del Reactor Nuevo de 30KVAR en la SE Montalvo.

B. Montaje Electromecánico, Llenado y Pruebas Eléctricas del Reactor Nuevo de 30KVAr en S.E. Montalvo

- Las herramientas a utilizar deben contar con su inspección de pre uso así como la cinta de inspección trimestral, retirar del área de trabajo las herramientas que se encuentren en mal estado.
- Realizar inspección pre uso de escaleras, deben estar en buen estado.
- Realizar inspección pre uso de sistema de protección contra caídas. Mantenerse anclado en todo momento. Contar con personal capacitado en Trabajos en Altura, Desarrollo del Permiso de Trabajos en Altura.
- Contar con Kit anti- derrame de producto químico. Contar con personal capacitado y entrenado en manejo de derrame.
- Revisar la presión del Evacuación del Reactor Nuevo de 30KVAr y evacuación de aire seco o nitrógeno del Reactor.
- Llenado de aceite de cilindros a tanque cisterna mediante electrobomba.
- Pre-tratamiento de aceite de tanque cisterna con máquina de tratamiento.

- Llenado de aceite de tanque cisterna a Reactor Nuevo de 30KVAr con máquina de tratamiento.
- Recirculación de aceite de Reactor Nuevo de 30KVAr con máquina de tratamiento hasta obtener los valores deseados de humedad y rigidez dieléctrica.
- Retirar muestras de aceite del transformador para análisis físicoquímico y cromatográfico.
- Realizar las pruebas eléctricas al Reactor Nuevo de 30KVAr (factor de potencia y capacitancia, relación de transformación, resistencia de aislamiento, resistencia de devanados, resistencia de aislamiento del cableado de control) con el equipo CPC100 + TD1.

C. intercambio del reactor existente de 15KVAr por un reactor nuevo de 30KVAr y transporte del reactor de 15KVAr en S.E Montalvo

- Las herramientas a utilizar deben contar con su inspección de pre uso así como la cinta de inspección trimestral, retirar del área de trabajo las herramientas que se encuentren en mal estado.
- Realizar inspección pre uso de escaleras, deben estar en buen estado.

- Realizar inspección pre uso de sistema de protección contra caídas. Mantenerse anclado en todo momento. Contar con personal capacitado en Trabajos en Altura, Desarrollo del Permiso de Trabajos en Altura.
- Contar con Kit anti- derrame de producto químico. Contar con personal capacitado y entrenado en manejo de derrame.
- Desconectar las barras y cables de entrada y salida del Reactor de 15KVAr.
- Retirar los pernos de anclaje del Reactor de 15KVAr.
- Realizar el izaje con grúa telescópica del Reactor 15KVAr y colocarlo sobre el camión plataforma para ser trasladado.
- Realizar el izaje y colocar el Reactor Nuevo de 30KVAr en su posición de trabajo.

D. Puesta en Servicio de un Reactor Nuevo de 30KVAr en

S.E. Montalvo

- Las herramientas a utilizar deben contar con su inspección de pre uso así como la cinta de inspección trimestral, retirar del área de trabajo las herramientas que se encuentren en mal estado.
- Realizar inspección pre uso de escaleras, deben estar en buen estado.

- Realizar inspección pre uso de sistema de protección contra caídas. Mantenerse anclado en todo momento. Contar con personal capacitado en Trabajos en Altura, Desarrollo del Permiso de Trabajos en Altura
- Contar con Kit anti- derrame de producto químico. Contar con personal capacitado y entrenado en manejo de derrame.
- Inspección del reactor de 30 KVAr montado antes de la puesta en servicio.
- Revisión del sistema de protección.
- Revisión del conexionado del reactor de 30 KVAr.
- Revisión de la señal de la llegada del reactor.
- Asistencia para la energización y puesta en marcha del Reactor Nuevo de 30KVAr que estará a cargo de Abengoa.

3.4. Costo del proyecto

a. Actividades en la S.E Montalvo N° 2 proyecto K121

Item	Descripción	U.M.	Cant.	Precio unitario US\$.	Valor Venta Total US\$.
1	SERVICIO DE MONTAJE ELECTROMECÁNICO, LLENADO y PRUEBAS ELECTRICAS A UN (01) REACTOR NUEVO DE 30 KVAR EN LA SET MONTALVO N° 02 – PROYECTO K121 – SAN CAMILO.	Glb.	01	15,200.00	15,200.00
2	SERVICIO DE TRANSPORTE INTERNO DE UN (01) REACTOR NUEVO DE 30 KVAR EN S.E. MONTALVO N° 02 – PROYECTO K121 – SAN CAMILO.	Glb.	01	4,530.00	4,530.00
3	SERVICIO DE INTERCAMBIO DE UN (01) REACTOR EXISTENTE DE 15 KVAR POR UN (01) REACTOR NUEVO DE 30 KVAR Y TRANSPORTE DEL REACTOR DE 15 KVAR EN LA SET MONTALVO N° 02 – PROYECTO K121 – SAN CAMILO.	Glb.	01	7,340.00	7,340.00
4	SERVICIO EJECUCIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN (01) REACTOR NUEVO DE 30 KVAR EN SET MONTALVO N° 02 – PROYECTO K121 – SAN CAMILO.	Glb.	01	3,550.00	3,550.00
Valor Total Venta				US\$.	30,620.00

b. Alquiler de grupo electrógeno y grúa telescópica

Item	Descripción	U.M.	Cant.	Precio unitario US\$.	Valor Venta Total US\$.
5	ALQUILER DE GRUPO ELECTRÓGENO PARA EL SERVICIO DE MONTAJE ELECTROMECÁNICO A UN (01) REACTOR NUEVO DE 30 KVAR EN LA SET MONTALVO N° 02 – PROYECTO K121 – SAN CAMILO.	Glb.	01	5,750.00	5,750.00
6	ALQUILER DE GRÚA TELESCÓPICA PARA SERVICIOS EN LA SET MONTALVO N° 02 – PROYECTO K121 – SAN CAMILO. (Para ITEM N° 02 e ITEM N° 03)	Glb.	01	7,200.00	7,200.00
Valor Total Venta				US\$.	12,950.00

CONCLUSIONES

1. Se realizó el montaje, pruebas y puesta en servicio del reactor neutro 30KVAR de la sub estación Montalvo 500/220KV y quedo en óptimas condiciones para su puesta en servicio; el acta de conformidad de las actividades realizadas se encuentran en el anexo 7.
2. Se reemplazó satisfactoriamente el reactor neutro de 15KVAR por otro de 30KVAR de la sub estación Montalvo 500/220KV cumpliendo el procedimiento correcto recomendadas por el fabricante; los protocolos de montaje se encuentran descritas en el Anexo 3.
3. Se describió las pruebas del nuevo reactor neutro de 30KVAR en la sub estación Montalvo 500/220KV solicitadas por el COES para su puesta en servicio, así como también las pruebas de control efectuadas en los trabajos del montaje electromecánico, pruebas de torqueo, secuencia de fases e inspección visual, fueron satisfactorias; los protocolos de pruebas eléctricas se encuentran descritas en el anexo 5.
4. Se describió la puesta en servicio del nuevo reactor de 30KVAR en las instalaciones de la sub estación Montalvo 500/220KV las cuales fueron satisfactorias en su ejecución.
5. Se mencionó el plan SSOMA para el cambio del reactor de 15KVAR por otro de 30KVAR para seguridad del personal técnico que participo dentro de las actividades.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el monitoreo anual del estado de aceite en el Reactor.
- Realizar mantenimiento preventivo anual del Reactor para tener un mejor monitoreo de su estado.
- Almacenar el reactor neutro de 15KVAr luego de realizar las pruebas eléctricas y cumpliendo las recomendaciones de fabricante.
- Se recomienda realizar el mantenimiento cumpliendo el plan SSOMA según ley 29783.

BIBLIOGRAFÍA

- IEEE Standard 62 – 1995: Guide for Diagnostic Field Testing of Electric Power Apparatus - Part 1: Oil Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors.
- ANSI/NETA ATS-2009: Standard for Acceptance Testing Specifications for Electrical Power Equipment and System.
- ABB, 2011, REACTORES DE POTENCIA, transmisión de potencia con una buena relación coste – eficacia.
- ABB, 2009, VARIABLE SHUNT REACTORS, aplicaciones.
- LEY 29783, 2015, ley de seguridad y salud en el trabajo.
- MAPA DEL SEIN, 2016, www.coes.org.pe/Portal/Operacion/CaractSEIN/MapaSEIN

ANEXOS

ANEXO.1. ARCHIVOS FOTOGRAFICOS.

ANEXO.2. INFORME DEL REGISTRADOR DE IMPACTOS.

ANEXO.3. PROTOCOLOS DE MONTAJE.

ANEXO.4. ANCHIVOS DE FUENTES DE PRUEBAS ELECTRICAS.

ANEXO.5. PROTOCOLOS DE PERUEBAS ELECTRICAS.

ANEXO.6. RESULTADOS DEL ANALIZIS DE MUESTRA DE ACEITE.

ANEXO.7. ACTA DE CONFORMIDAD.

Foto 2. Revisión del tanque conservador.



Foto 3. Tanque conservador, inspección de bolsa pronal.

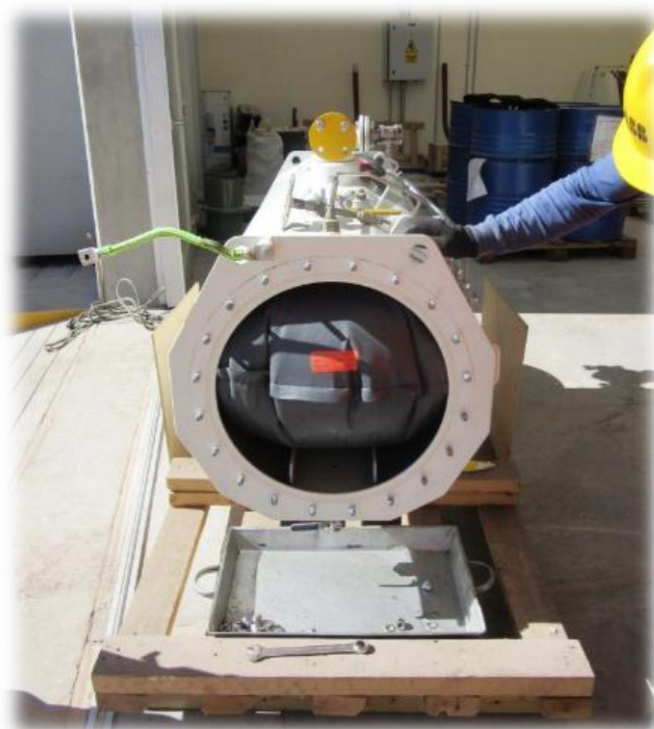


Foto 4. Montaje del tanque conservador.



Foto 5. Montaje del tanque conservador y aislador.



Foto 6. Conexión de accesorios propios del reactor nuevo de 30KVAr.



Foto 7. Indicador del nivel de aceite.



Foto 8. Equipo Omicrom CPC 100.



Foto 9. Pruebas Eléctricas al Reactor Nuevo de 30KVAr.



Foto 10. Prueba de aislamiento de núcleo.



Foto 11. Carga del reactor Nuevo de 30KVAR.



Foto 12. Posición Final del conmutador en el reactor nuevo de 30KVAR.



Foto 13. Vista del reactor nuevo de 30KVAR en la sub estación Montalvo.



ANEXO 2



INFORME DEL REGISTRADOR DE IMPACTOS

Morning		SD Youve	
Measuring data of device: 20136510.C010D			
Mailbox	2024/2/26 07:55:12	Pulse assoc count	302
		Measuring range	10 g
		Registration threshold XYZ	10 & 10 & 10 &
Starttime	06/29/14 11:22:16	Min. shock duration	15 ms
Transmitted	10/22/14 17:24:18	Acquisition periods	6
Password protection	program only	Synchronous measured values	0
Battery reserve	34.66 %	Inclination events	0
Battery voltage	2.797 V		

Count	Date [mm/dd/YY]	Time [hh:mm:ss]	Vector [g]	Shock [ms]	Strength [ms]	Direction Surface	max [g]												
							2-4 Hz	4-8 Hz	8-16 Hz	16-32 Hz	32-64 Hz	64-128 Hz	128-256 Hz	256-512 Hz	X [g]	Y [g]	Z [g]		
1	10/22/14	17:08:24	1.970	16.5	0.185	-Z surface											0.444	0.934	1.758
2	10/22/14	17:08:25	2.211	97.0	1.447	+Z edge											1.401	1.079	1.758
3	10/22/14	17:08:26	3.451	102.5	1.897	+Z edge											2.306	1.594	2.868

ANEXO 3

PROTOCOLOS DE MONTAJE

ABB		FORMATO DE INSPECCIÓN VISUAL DE UN TRANSFORMADOR		Versión 01	FORPENED4PPT-001	
				Elaborado por: VM	Aprobado por: JC Fecha: 02/03/2015	
Cliente : Abengoa Peru Inspector : Victor Medina Aguilar		Subestacion : Montalvo Fecha : 11/05/2015		N° Ficha Inicial		
Datos de transformador						
N° Serie : 1UF14276475512		Potencia : 30 KVAR				
Tag : X		Voltaje : 500 KV				
INSPECCION VISUAL EN EL TRANSFORMADOR						
ITEM	VERIFICACION EN CAMPO	B	R	M	NA	OBSERVACIONES
1	Nivel de polucion en transformador		X			Reactor no presenta mucha polucion
2	Verificacion del Estado de perneria y conexiones	X				
3	Verificacion del estado de la pintura del equipo	X				
4	Verificacion del estado de los aisladores Bushing				X	Aun no estaban montados los aisladores
5	Verificacion del estado de Empaquetaduras	X				
6	Verificar existencia de perdida de aceite				X	No hay rastros de perdida
7	Verificar caja de mando a motor conmutador	Limpeza y lubrificacion			X	
		Estado de conexiones			X	
8	Cantidad de maniobras de conmutador		X			Conmutador en Vacio
9	Verificar Estado del Relé de flujo de conmutador				X	No hay montado dicho accesorio
10	Verificar Estado del Relé presión súbita				X	No hay montado dicho accesorio
11	Verificar Estado de válvula de seguridad	X				
12	Verificar el estado del Tablero de control principal	X				
13	Verificacion del sistema de ventilación				X	
14	Verificar Nivel de aceite	Conmutador			X	No hay montado dicho accesorio
		Cuba	X			
15	Verificar estado del deshumecedor	Conmutador			X	No hay montado dicho accesorio
		Cuba	X			
16	Verificar estado del Relé buchholz	X				
17	Verificacion de indicador de temperatura de aceite	X				
	Ajuste alarma		X			
	Ajuste Disparo		X			
18	Verificacion de indicador de temperatura de imagen termica	X				
	Airranque de ventiladores		50°			
	Alarma		85°			
	Disparo		110°			
19	Manómetro (Aplica solo a cojón de Nitrogeno)				X	
20	Verificacion del estado de Puesta a tierra				X	
21	Verificar estado de anclaje de transformador				X	
*Nota: B=Bueno /R=Regular/ M=Malo/NA= No Aplica						
Conclusiones:						
CONFORMIDAD						
INSPECTOR				SUPERVISOR ABB		
Nombre: Ulises Figueroa Broncano				Nombre: Victor Medina Aguilar		
						

ANEXO 4

ARCHIVOS FUENTE DE PRUEBAS ELECTRICAS

Prueba de Factor de Potencia y Capacitancia

C:\Users\user\Desktop\ABENGOA-SET MONTALVO\SE MONTALVO- P.ELEC
FINAL\FP.xml:

Dispositivo de prueba: CPC
Número de serie: Offline
Fecha/hora: 05/15/2015 11:26:01
Evaluación final: n/a

Vista general de pruebas:

Tarjeta de prueba	Tipo	Fecha/hora	Resultado	Evaluación	Sobrecarga
CH--	TanDelta	05/14/2015 11:24:06	sí	n/a	no

Pruebas

CH--:

Tipo: TanDelta
Fecha/hora: 05/14/2015 11:24:06
Sobrecarga: no
Evaluación: n/a
CPTD: MC904U
N° Calibración: 12.1
Por: Omicron electronics; Factory Calibration
Fecha Calibración: 11/07/2014 00:00:00
Modo: GST g-A+B
Ancho de Banda : 5 Hz
Media: 3
Comp. Temp.: k:0.84
T aceite:28.0 °C
T ambiente:31.0 °C
Hum. rel.:25.0 %

Resultado:

V prueba	V salida	I salida	Frecuencia	Cp	PF	Evaluación
10000.00 V	10000 V	10.362 mA	*60.00 Hz	2.7457 nF	0.1933 %	n/a
7500.00 V	7499 V	7.7717 mA	*60.00 Hz	2.7459 nF	0.1929 %	n/a
5000.00 V	5014 V	5.1961 mA	*60.00 Hz	2.7460 nF	0.1918 %	n/a
2500.00 V	2503 V	2.5936 mA	*60.00 Hz	2.7460 nF	0.1918 %	n/a

! = V reducida; ? = Precisión Reducida (baja tensión o descarga parcial)

* = Supresión de frecuencia de la red

Prueba de Resistencia de Devanados

\\SE MONTALVO\RESDEV.xml:

Dispositivo de prueba: CPC
Número de serie: QH607X (V1)
Fecha/hora: 05/14/2015 12:08:27
Evaluación final: n/a

Vista general de pruebas:

Tarjeta de prueba	Tipo	Fecha/hora	Resultado	Evaluación	Sobrecarga
A-X	Comprobar Tomas TP	05/14/2015 12:07:58	sí	n/a	sí

Pruebas

A-X:


Tipo: Comprobar Tomas TP
Fecha/hora: 05/14/2015 12:07:58
Sobrecarga: sí
Evaluación: n/a
Rango: DC 6A
I pru.: 2.000 A
T medida: 32.0 °C
T ref.: 75.0 °C
Tolerancia automática: 0.1 %
Tiempo de estabilización automática: 10 s
Caja de seccionamiento: n/a

Resultado:

Toma	Tiempo	R medida	Desv.	R ref.	Fluct.	Pendiente	I DC	V DC
001	92.000 s	2.7087 Ω	0.00 %	3.1450 Ω	n/a	n/a	1.9300 A	5.2278 V
002*	38.000 s	2.5949 Ω	0.01 %	3.0128 Ω	n/a	n/a	1.9349 A	5.0209 V
003*	53.000 s	2.4799 Ω	0.00 %	2.8793 Ω	n/a	n/a	1.9395 A	4.8098 V
004*	50.000 s	2.3630 Ω	0.00 %	2.7436 Ω	n/a	n/a	1.9443 A	4.5944 V
005*	50.000 s	2.2448 Ω	0.01 %	2.6063 Ω	n/a	n/a	1.9495 A	4.3763 V
006*	40.000 s	2.3635 Ω	0.01 %	2.7442 Ω	n/a	n/a	1.9422 A	4.5905 V
007*	38.000 s	2.4805 Ω	0.01 %	2.8800 Ω	n/a	n/a	1.9357 A	4.8016 V
008*	45.000 s	2.5957 Ω	0.01 %	3.0137 Ω	n/a	n/a	1.9304 A	5.0107 V
009*	30.000 s	2.7095 Ω	0.01 %	3.1459 Ω	n/a	n/a	1.9240 A	5.2131 V

ANEXO 5

PROTOCOLOS DE PRUEBAS ELECTRICAS

	Protocolo de Factor de Potencia y Capacitancia de devanados	Versión 01	FORPENDINGPTR-013
		Elaborado por: DF	Aprobado por: JC Fecha: 03/03/15

Cliente : ABENGOA PERU S.A.	Instalación : SE MONTALVO.
Denominación : REN-5681.	Tensión : 500 kV.
Marca : ABB	Potencia : 30 Kvar.
Nº de Serie : 1LF14276075512.	Fases : 1
Año de Fab. : 2014.	Frecuencia : 60 Hz.




FACTOR DE POTENCIA DEL REACTOR

FACTOR DE POTENCIA Y CAPACITANCIA (AX - Masa)				
Modo de prueba	Tensión de prueba (Kv)	Factor de disipación		Capacitancia (pF)
		Valor de medido	(@ 20°C)	Valor de medido
CH (GST g-A)	10	0.193 %	0.23 %	2745.7035
	7.5	0.193 %	0.23 %	2745.8760
	5	0.192 %	0.228 %	2745.9940
	2.5	0.192 %	0.228 %	2745.9688

k (Factor de Corrección):	0.84
T a c e l l e :	28.0°C
T a m b i e n t e :	31.0°C
humedad relativa:	25.0%

Observaciones:
Los valores obtenidos se encuentran dentro de lo recomendado según la cláusula 6.1.6 de la norma IEEE 62 - 1995.
Los valores máximos permitibles según dicha norma para reactores nuevos es <0.5 % de DF y para reactores antiguos
o en uso es <1.0 % de DF. Los valores son ACEPTABLES.

Ejecutado por:	Diego Zevallos	Equipo:	ANALIZADOR MULTIFUNCION
Supervisado por:	Ruben Lopez	Marca:	OMICROM
Fecha de Prueba:	13/05/2015	Modelo:	CPC100 + CPTD1
Supervisor ABB:	Victor Medina	Serie:	QH607X + MC904U

CONFORMIDAD		
EJECUTOR	SUPERVISOR ABB	RESPONSABLE DE PRUEBAS
Nombre: Diego Zevallos	Nombre: Victor Medina	Nombre: Victor Medina
	 <small>Victor Medina Supervisor PTR Field Service ABB S.A.</small>	 <small>Victor Medina Supervisor PTR Field Service ABB S.A.</small>



Protocolo de Pruebas de Resistencia de Devanado

Versión 01

FORPENEMPTFR-016

Elaborado por:
DFAprobado por: JC
Fecha: 02/03/2015

Cliente: : ABENGOAPERU S.A.

Instalación : SE MONTALVO.

Denominación : REN-5681.

Tensión : 500 kV.

Marca : ABB.

Potencia : 30 Kvar.

N° de Serie : 1LF4276075512.

Fases : 1

Año de Fab. : 2014.

Frecuencia : 60 Hz.

Resistencia de Devanado del Reactor

Resistencia de Devanado entre A - X

Toma	Corriente de prueba	Temperatura Ambiente	R medida	Temperatura Referida	R referida
1	2.0 A	32.0°C	2.7087Ω	75.0°C	3.14497Ω
2	2.0 A	32.0°C	2.5949Ω	75.0°C	3.01281Ω
3	2.0 A	32.0°C	2.4799Ω	75.0°C	2.87931Ω
4	2.0 A	32.0°C	2.363Ω	75.0°C	2.74358Ω
5	2.0 A	32.0°C	2.2448Ω	75.0°C	2.60634Ω
6	2.0 A	32.0°C	2.3635Ω	75.0°C	2.74419Ω
7	2.0 A	32.0°C	2.4805Ω	75.0°C	2.88001Ω
8	2.0 A	32.0°C	2.5967Ω	75.0°C	3.01372Ω
9	2.0 A	32.0°C	2.7095Ω	75.0°C	3.14587Ω

Observaciones:

Los valores obtenidos en las pruebas cumplen con la clausula 6.1. IEEE Std.62.1995. La diferencia entre los valores obtenidos y los de las pruebas FAT, ambos referidos a 75 °C, no clausula 6.n exceder el 5%. Los valores son ACEPTABLES.

Ejecutado por:	Diego Zavallos	Equipo:	ANALIZADOR MULTIFUNCION
Supervisado por:	Ruben Lopez	Marca:	OMICROM
Fecha de Prueba:	13/05/2015	Modelo:	CPC100
Supervisor ABB:	Victor Medina	Serie:	QH607X

CONFORMIDAD




EJECUTOR	SUPERVISOR ABB	RESPONSABLE DE PRUEBAS
Nombre: Diego Zavallos	Nombre: Victor Medina	Nombre: Victor Medina
	 Victor Medina FPTS Field Service ABB S.A.	 Victor Medina FPTS Field Service ABB S.A.

ABB	Protocolo de Pruebas de Resistencia de Aislamiento Pag(1/2)	Versión 01	FORPENB4PPTR-017
		Elaborado por: EM	Aprobado por:JC Fecha: 02/03/2015

Ciente : ABENGOA PERU S.A.	Instalación : SE MONTALVO.
Denominación : REN-5681.	Tensión : 500 kV.
Marca : ABB.	Potencia : 30 Kvar.
N° de Serie : 1LF4276075512.	Fases : I
Año de Fab. : 2014.	Frecuencia : 60 Hz.

Pruebas de Resistencia de Aislamiento del Reactor

Resistencia de Aislamiento		
VOLTAJE APLICADO (DC)	5 KV	2.5 KV
PUNTO DE APLICACIÓN	A - X	NUCLEO - MASA
TIEMPO DE PRUEBA	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	
15"	23.7 GΩ	19.1 GΩ
30"	24.8 GΩ	19.9 GΩ
45"	26.9 GΩ	21.5 GΩ
1'	28.1 GΩ	22.3 GΩ
INDICE DE ABSORCIÓN $I_a = RT1' / RT30"$	1.1331	1.1206

Temp. Aceite : 32 °C

Temp. Ambiente : 30 °C

H.R.: 26.5 %

Observaciones:

Según las recomendaciones de la norma IEEE estándar 62-1995 (R2005) el índice de absorción debe tener un valor superiores 1.1 (>1.1). Los valores obtenidos satisfacen dicho valor. Los valores son **ACEPTABLES**.

Ejecutado por:	Diego Zevallos	Equipo:	MEGÓMETRO
Supervisado por:	Ruben Lopez	Marca:	FLUKE
Fecha de prueba:	13/05/2015	Modelo:	1550C
Supervisor ABB:	Victor Medina	Sete:	2639005

CONFORMIDAD		
EJECUTOR	SUPERVISOR ABB	RESPONSABLE DE PRUEBAS
Nombre: Diego Zevallos	Nombre: Victor Medina	Nombre: Victor Medina
	 Victor Medina Supervisor PPTB Field Service ABB S.A.	 Victor Medina Supervisor PPTB Field Service ABB S.A.



Protocolo de Pruebas de Resistencia de Aislamiento Pag(2/2)

Versión 01

FORPENED4PPTR-017

Elaborado por:
EM

Aprobado por:JC
Fecha: 02/03/2015

Cliente : ABENGOA PERU S.A.	Instalación : SE MONTALVO.
Denominación : REN-5681.	Tensión : 500 kV.
Marca : ABB.	Potencia : 30 Kvar.
N° de Serie : 1LF4276075512.	Fases : I
Año de Fab. : 2014.	Frecuencia : 60 Hz.

Pruebas de Resistencia de Aislamiento de los Cables de Control

Resistencia de Aislamiento			
VOLTAJE APLICADO (DC)		0.5 KV	
CONEXIÓN		TIEMPO	
		30"	1'
VALVULA DE SOBREPRESION	CABLES-MASA	108.0 GΩ	163.0 GΩ
RELÉ BUCHHOLZ	CABLES-MASA	77.0 GΩ	113.0 GΩ
RUPTURA DE MENBRANA	CABLES-MASA	111.0 GΩ	166.0 GΩ
NIVEL DE ACEITE	CABLES-MASA	152.0 GΩ	236.0 GΩ
INDICADOR DE TEMPERATURA DE ACEITE	CABLES-MASA	135.0 GΩ	204.0 GΩ
TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	CABLES-MASA	174.0 GΩ	254.0 GΩ

Temp. Ambiente : 30 °C
Humedad Relativa: 34 %

Observaciones:

Según las recomendaciones de la norma ANSI / NETA.ATS 2009 - Clausula 7.3.2 Tabla 100-1 .
Los valores obtenidos satisfacen dicho valor. Los valores son ACEPTABLES.

Ejecutado por:	Diego Zevallos	Equipo:	MEGÓHMETRO
Supervisado por:	Ruben Lopez	Marca:	FLUKE
Fecha de prueba:	13/05/2015	Modelo:	1550C
Supervisor ABB:	Victor Medina	Serie:	2639005

CONFORMIDAD		
EJECUTOR	SUPERVISOR ABB	RESPONSABLE DE PRUEBAS
Nombre: Diego Zevallos	Nombre: Victor Medina	Nombre: Victor Medina
	 Victor Medina Supervisor PPTR Field Service ABB S.A.	 Victor Medina Supervisor PPTR Field Service ABB S.A.

ABB	Protocolo de Pruebas Funcionales en campo Protecciones Propias del Reactor	Versión 01	FORPENE04PPTA-018
		Elaborado por: DF	Aprobado por: JC Fecha: 02/03/15

Ciente : ABENGOA PERU S.A.	Instalación: : SE MONTALVO.
Marca : REN-5681.	Tensión : 500 kV.
N° de Serie : ABB.	Potencia : 30 Kvar.
TAG : 1LF4276075512.	Fases : 1
Año de Fab. : 2014.	Fecha : 60 Hz

ACCESORIO	PRUEBAS		Bomes	Marca	Tipo / Modelo	N° Serie
RELE BUCHHOLZ	Alarma	OK	x1:40-x1:41	EMB	OYOF 50G1	759046
	Disparo	OK	x1:38-x1:39			
VALVULA DE SOBRE PRESION	Disparo	OK	x1:50-x1:51	QUALITROL	LRPD(IP66)	50118772
	Disparo	OK	x1:52-x1:53			
INDICADOR NIVEL ACEITE	Mínimo	OK	x1:46-x1:47	MR - MESSKO	MTO-STF 160G	1398284
	Máximo	OK	x1:48-x1:49			
RUPTURA DE MEMBRANA	Disparo	OK	x1:42-x1:43	EMB	AF25/10	759047
Indicador de temperatura del aceite	Vent. Forzada 1	35°C	OK	QUALITROL	AKM	623832-1
	Vent. Forzada 2	50°C	OK			
	Alarma	85°C	OK			
	Disparo	110°C	OK			

Observaciones:
 Las verificación de los componentes se hizo hasta el tablero principal del reactor.
 Se comprobó satisfactoriamente la funcionalidad de los elementos de protección del reactor.

Ejecutado por:	Diego Zevallos	Equipo:	MULTIMETRO DIGITAL
Supervisado por:	Ruben Lopez	Marca:	FLUKE
Fecha de prueba:	13/05/2015	Modelo:	87 V
Supervisor ABB:	Victor Medina	Serie:	29340205

CONFORMIDAD		
EJECUTOR	SUPERVISOR ABB	RESPONSABLE DE PRUEBAS
Nombre: Diego Zevallos	Nombre: Victor Medina	Nombre: Victor Medina
	 Victor Medina Supervisor PPTA Field Service ABB S.A.	 Victor Medina Supervisor PPTA Field Service ABB S.A.

ANEXO 6

RESULTADOS DEL ANALISIS DE MUESTRA DE ACEITE



21/05/15

INFORME DE ANALISIS PPTR-LA-15-0861

REFERENCIA							
Cliente	PP TRAFOS REPARACIONES LABORATORIO		N° Orden Servicio	1570239000			
Dirección	Av. Argentina 3120 - -		Fecha de Recepción (dd/mm/yy)	19/05/2015			
Usuario Final	ABENGOA		Fecha de Emisión (dd/mm/yy)	21/05/2015			
Descripción Muestra	Se recepcionó botella, jeringa y frasco con aceite aislante. Después del temovado		Muestra Extraída por	Service Campo			
DATOS DEL EQUIPO							
Serie	1LF14276075512	Tipo de Equipo	Reactor	Cant. de Aceite	2780Kg		
Sub Estación	Montalvo	Tipo de Aceite	Nynas Libra	Punto de Muestreo	Inferior		
Fabricante	ABB	Año de Fabricación	2014	Temp. Aceite (°C)	50.0		
Tensión: (Kv)	500	Conmutador bajo Carga	No	Temp. Ambiente:(°C)	30.0		
Potencia:(MVA)	30 KVAR	Tanque Conservador	Si	Humedad Relativa (%)	35.0		
DATOS DE LA MUESTRA							
Nro Muestra	15-0861						
Fecha de Muestreo	13/05/2015						
En Operación	No						
Temperatura de Muestra (°C)	34.0						
Fisicoquimico							
Norma	Ensayo	Unidad	Valor de Orientación	Resultados			
ASTM D974	Indice de Acidez	mgKOH/g	0.1 - máximo	-0.01	-	-	-
ASTM D924	Perdidas Dieléctricas a 25°C (*)	%	0.5 - máximo	0.053	-	-	-
ASTM D1816	Rigidez Dieléctrica	kV/2.0mm	50 - mínimo	69	-	-	-
ASTM D971	Tensión Interfacial	mN/m	32 - mínimo	48	-	-	-
ASTM D1533	Humedad en Aceite	ppm	20 - máximo	4	-	-	-
ASTM D1298	Gravedad Específica	-	-	0.874	-	-	-
(*) Tipo de celda: MC2A, frecuencia: 60 Hz, tensión (RMS): 2000VCA/500VCD							
T(°C)=22 HR(%)=67							
Diagnostico de Muestra 15-0861							
* Los resultados obtenidos de las pruebas de indice de neutralización (acidez), pérdidas dieléctricas, rigidez dieléctrica (23°C), tensión interfacial y contenido de agua están dentro de los valores recomendados por la Norma IEEE C57.106-2006.							

INFORME DE ANALISIS PPTR-LA-15-0861

REFERENCIA			
Cilente	PP TRAFOS REPARACIONES LABORATORIO	Nº Orden Servicio	1570239000
Dirección	Av. Argentina 3120 - -	Fecha de Recepción (dd/mm/yy)	19/05/2015
Usuario Final	ABENGOA	Fecha de Emisión (dd/mm/yy)	21/05/2015
Descripción Muestra	Se recepcionó botella, jeringa y frasco con aceite aislante. Despues del termovacio	Muestra Extraida por	Service Campo

DATOS DEL EQUIPO					
Serie	1LF14276075512	Tipo de Equipo	Reactor	Cant. de Aceite	2780Kg
Sub Estación	Montalvo	Tipo de Aceite	Nynas Libra	Punto de Muestreo	Inferior
Fabricante	ABB	Año de Fabricación	2014	Temp. Aceite (°C)	50.0
Tensión: (Kv)	500	Conmutador bajo Carga	No	Temp. Ambiente:(°C)	30.0
Potencia:(MVA)	30 KVAR	Tanque Conservador	3l	Humedad Relativa (%)	35.0

DATOS DE LA MUESTRA					
Nro Muestra	15-0861				
Fecha de Muestreo	13/05/2015				
En Operación	No				
Temperatura de Muestra (°C)	34.0				

Cromatografico								
Norma	Gas	Unidad	Valor de Orientación	Resultados				
ASTM D3612	Hidrogeno (H2)	ppm	150 - máximo	0	-	-	-	-
ASTM D3612	Oxigeno (O2)	ppm	-	18386	-	-	-	-
ASTM D3612	Nitrogeno (N2)	ppm	-	55158	-	-	-	-
ASTM D3612	Metano (CH4)	ppm	130 - máximo	0	-	-	-	-
ASTM D3612	Monóxido de Carbono(CO)	ppm	500 - máximo	6	-	-	-	-
ASTM D3612	Dioxido de Carbono (CO2)	ppm	14000 - máximo	111	-	-	-	-
ASTM D3612	Etileno (C2H4)	ppm	280 - máximo	0	-	-	-	-
ASTM D3612	Etano (C2H6)	ppm	90 - máximo	0	-	-	-	-
ASTM D3612	Acetileno (C2H2)	ppm	20 - máximo	0	-	-	-	-
ASTM D3612	Tot. Gases Combustibles	ppm		6	-	-	-	-
ASTM D3612	Total de Gases	ppm		73651	-	-	-	-

Diagnostico de Muestra 15-0861

* Las cantidades de gases detectados se encuentran dentro de los valores de referencia dados por la Norma IEC60599:1999+A1:2007.



21/05/15

INFORME DE ANALISIS PPTR-LA-15-0861

REFERENCIA			
Cliente	PP TRAFOS REPARACIONES LABORATORIO	N° Orden Servicio	1570239000
Dirección	Av. Argentina 3120 - -	Fecha de Recepción (dd/mm/yy)	19/05/2015
Usuario Final	ABENGOA	Fecha de Emisión (dd/mm/yy)	21/05/2015
Descripción Muestra	Se recepcionó botella, jeringa y frasco con aceite aislante. Después del temovado	Muestra Extraída por	Service Campo

DATOS DEL EQUIPO					
Serie	1LFI4276075512	Tipo de Equipo	Reactor	Cant. de Aceite	2750Kg
Sub Estación	Montalvo	Tipo de Aceite	Nynas Libra	Punto de Muestreo	Inferior
Fabricante	ABB	Año de Fabricación	2014	Temp. Aceite (°C)	50.0
Tensión: (Kv)	500	Conmutador bajo Carga	No	Temp. Ambiente:(°C)	30.0
Potencia:(MVA)	30 KVAR	Tanque Conservador	SI	Humedad Relativa (%)	35.0

DATOS DE LA MUESTRA					
Nro Muestra	15-0861				
Fecha de Muestreo	13/05/2015				
En Operación	No				
Temperatura de Muestra (°C)	34.0				

PCB								
Norma	Ensayo	Unidad	Valor de Orientación	Resultados				
ASTM D4059	PCB en Aceite	ppm	Libre de PCB <5	<2	-	-	-	-
Diagnostico de Muestra 15-0861								
• Según Procedimiento ABB 9CFA0880-016 (punto 5.1) el aceite se considera libre de PCB's cuando lo detectado es menor a 5 ppm.								

INFORME DE ANALISIS PPTR-LA-15-0861


REFERENCIA			
Ciliente	PP TRAFOS REPARACIONES LABORATORIO	N° Orden Servicio	1570239000
Dirección	Av. Argentina 3120 - -	Fecha de Recepción (dd/mm/yy)	19/05/2015
Usuario Final	ABENGOA	Fecha de Emisión (dd/mm/yy)	21/05/2015
Descripción Muestra	Se recibió botella, jeringa y frasco con aceite aislante. Después del termovaciado	Muestra Extraída por	Service Campo

DATOS DEL EQUIPO					
Serie	1LFI4276075512	Tipo de Equipo	Reactor	Cant. de Aceite	2780Kg
Sub Estación	Montalvo	Tipo de Aceite	Nynas Libra	Punto de Muestreo	Inferior
Fabricante	ABB	Año de Fabricación	2014	Temp. Aceite (°C)	50.0
Tensión: (Kv)	500	Conmutador bajo Carga	No	Temp. Ambiente: (°C)	30.0
Potencia: (MVA)	30 KVAR	Tanque Conservador	SI	Humedad Relativa (%)	35.0

DATOS DE LA MUESTRA					
Nro Muestra	15-0861				
Fecha de Muestreo	13/05/2015				
En Operación	No				
Temperatura de Muestra (°C)	34.0				

FIN DEL INFORME


 Elaborado por _____
 RAMOS AGAPITO, JESSICA DEL ROSARIO
 ANALISTA


 Revisado por _____
 BENITES BAYONA, MAGALY JANETH
 JEFE DE LABORATORIO

Los análisis, opiniones o interpretaciones contenidas en este informe se basan en el material recolectado y la información suministrada por el cliente. Nuestros resultados se refieren sólo a la muestra o las muestras analizadas. Las interpretaciones u opiniones expresadas representan el mejor juicio de ABB. ABB no asume ninguna responsabilidad y no hace ninguna garantía o representación expresa o implícita en cuanto a la condición, la productividad o el correcto funcionamiento de cualquier equipo u otros bienes que pueden ser objeto de este informe utilizado o depender de ella para la razón que sea.

ANEXO 7

ACTA DE CONFORMIDAD



ACTA DE ENTREGA

CLIENTE: *Abogacia Peru SA Huancayo* O.P.: *1525043000*
ASUNTO: *Montaje - Pruebas de tensión y pruebas de el motor al 30 KVA*
EJECUTOR: PS SERVICE

En la fecha, los que abajo suscriben dan su conformidad por los trabajos efectuados, de acuerdo a la siguiente relación:

- * *Trabajos de forjados y equipo desde la subestación de SBS en fin del cliente y alrededores*
- * *Inspección del motor existente y chequeo del aislamiento*
- * *Montaje de protección del motor. Trabajo de Expansión, tubo Buchholz, Relés de AT y otros.*
- * *Pruebas de aceite aislante: propiedades de aislamiento más proceso de tratamiento a la cabeza del motor*
- * *Pruebas eléctricas al motor que consisten en:*
 - *Prueba de potencia, capacitancia, Pruebas de resistencia de aislamiento, Prueba de resistencia de el motor. Pruebas de resistencia de aislamiento del cableado de control y superficie y aislamiento de la carcasa propia del motor*
- * *Pruebas de resistencia con trabajos en:*
 - Motor antiguo N° = I LFI 4269250315 Pot 15 KVA*
 - Motor Nuevo N° = I LFI 4269250312 Pot 30 KVA*
- * *Lubricación de motor de aceite*
- * *Prueba de arranque*

Los trabajos antes mencionados fueron concluidos el día *11 Mayo 2015* a entera satisfacción del cliente.

Observaciones:

Por ABB SActor Medina
Superior
PPTK Field Service
ABB S.A.

Fecha: *11* de *Mayo*
U. Fajardo

Diego Zavallos
de *2015*

Por el Cliente: *Richard Lopez*
12/05/15

ABB S.A.