

DESARROLLO DE PLAN DE MANTENIMIENTO TÉCNICO DE CELDAS DE MEDIA TENSIÓN Y TRANSFORMADORES EN EL CAMPUS ESPOL

PROBLEMA

Las celdas de media tensión y transformadores son elementos fundamentales de los sistemas eléctricos, por ende se debe garantizar sus funcionamientos en condiciones aceptables. La ESPOL es un establecimiento que cuenta con alrededor de 120 elementos entre transformadores y celdas de media tensión sin un plan de mantenimiento adecuado. La falta de planificación de los respectivos mantenimientos que se deben realizar a estos equipos puede ocasionar que no se perciba su mal estado en operación, hasta que debido al deterioro o mal desempeño de estos equipos provoque una interrupción abrupta del suministro eléctrico pudiendo ocasionar graves daños en los demás elementos del sistema eléctrico y accidentes con pérdidas humanas.



Figura 1: Escenario del problema

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el plan técnico de manteamiento de celdas de media tensión y transformadores que mejore la calidad de servicio eléctrico del campus de ESPOL.

PROPUESTA

La elaboración de un plan de mantenimiento técnico de los equipos antes mencionados que se desarrollara a partir de revisión de metodologías de diferentes autores, recomendaciones de fabricante, experiencia de especialista técnicos en mantenimiento y normativas nacionales e internacionales que permitirá a ESPOL aumentar la vida útil de estos equipos y garantizar la continuidad servicio eléctrico. El personal técnico tendrá una visión clara de las tareas a realizar además de llevar un control de la realización de estas, el beneficiario directo de la realización de este proyecto es el departamento de mantenimiento de la institución.

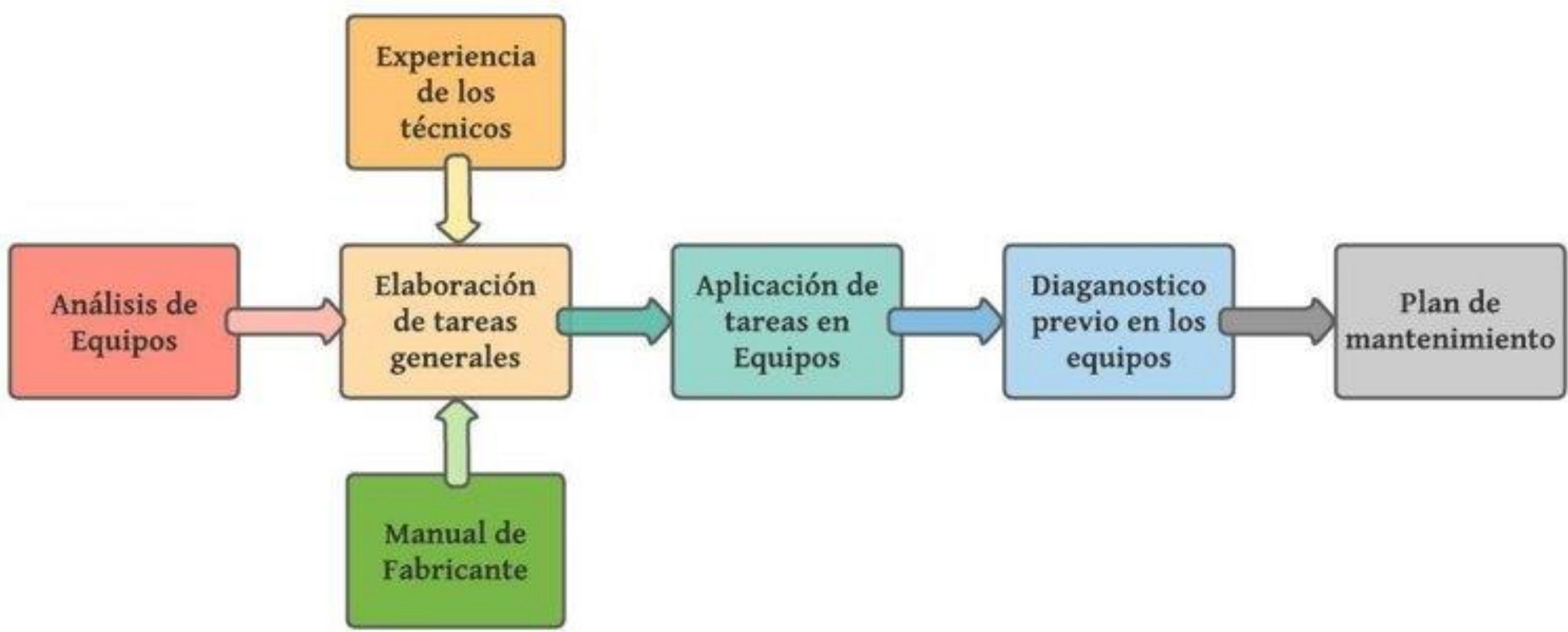


Figura 2: Diagrama de la metodología del plan de mantenimiento

RESULTADOS

A través del software Power Bi se presento los resultados gráficos del porcentaje de tareas por tipo de equipo para la ejecución del plan de mantenimiento, visto en la figura 3. Posteriormente se obtienen las fichas de mantenimiento que almacenan información características de cada equipo, las listas de verificación para el registro de parámetros y finalmente los cronogramas de mantenimiento por tipo de equipo para el registro y control de las actividades desarrolladas, información que se observa en las figuras 4, 5 y 6 respectivamente.

Tareas por tipo de equipo por Lista de equipos

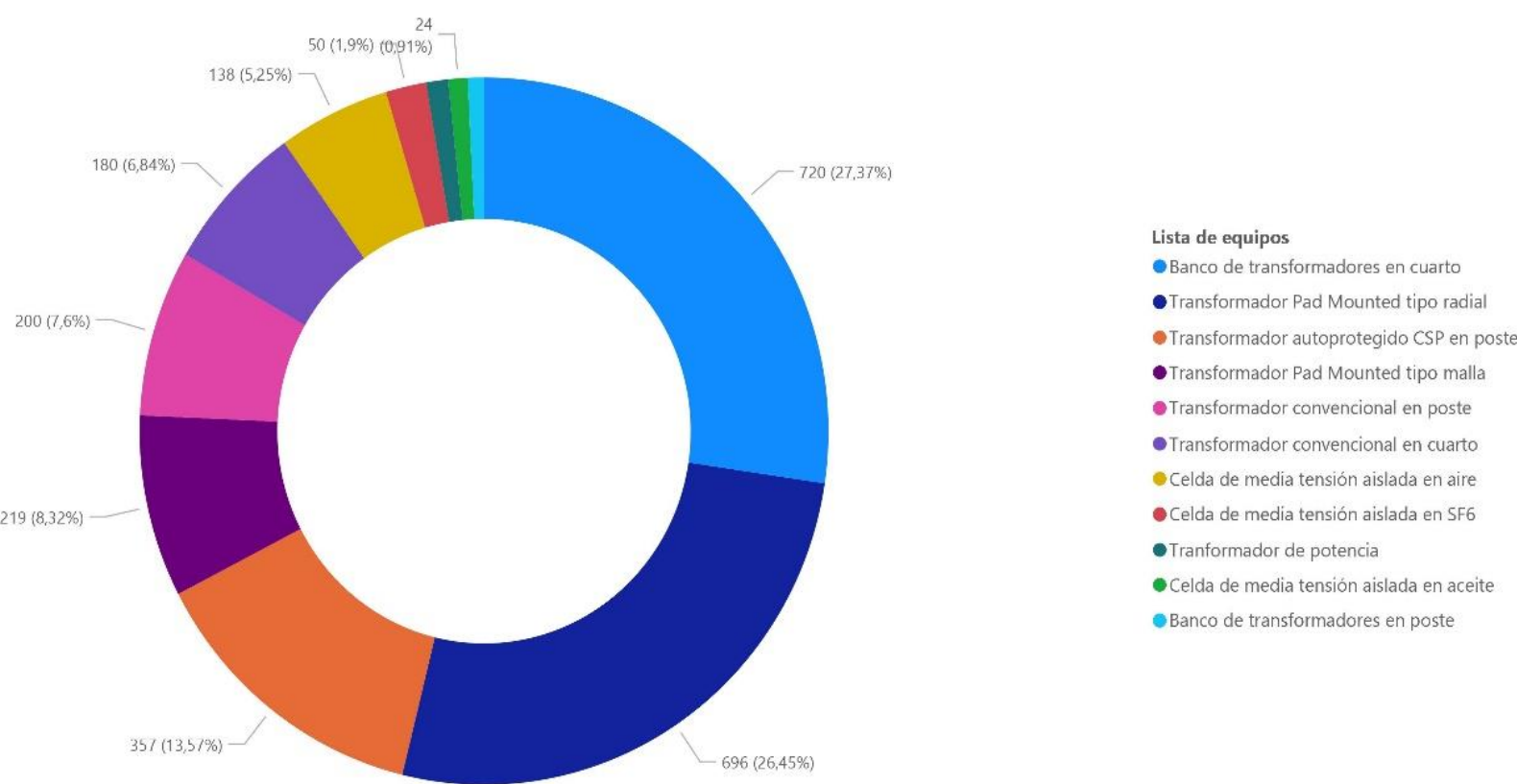


Figura 3: Porcentaje de tareas de mantenimiento por tipo de equipo

CONCLUSIONES

La asignación de las tareas de mantenimiento para cada equipo en la instalación produjo una gama de actividades que deben ser ejecutadas por el departamento de ESPOL, en las cuales se detallan la frecuencia, especialista y la fecha de inicio sugerida para la ejecución de las tareas.

FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO				espol	
TRANSFORMADOR DE POTENCIA					
N°	Datos de placa	Valor	Unidad	Equipo	
1	Marca	ABB			
2	Serie	20020			
3	Capacidad	10	MVA		
4	Voltaje nominal	6713.2	kV		
5	Frecuencia	60	Hz		
6	Grupo de conexión	-	Dy1		
7	Impedancia	7.39	%		
8	Volt. Acorte	8000	L		
9	Inspección General			TR 0	
Lista de tareas de mantenimiento				Especialista	
1	Realización de Termografía			Semestral	Eléctrico
2	Inspección visual del nivel de aceite			Semestral	Eléctrico
3	Inspección visual de fugas de aceite en el radiador			Semestral	Eléctrico
4	Inspección visual de fugas de aceite en el bushing			Semestral	Eléctrico
5	Inspección visual a las superficies o terminales de contacto			Semestral	Eléctrico
6	Inspección visual de los empalmados			Semestral	Eléctrico
7	Inspección visual exterior al tanque			Semestral	Eléctrico
8	Revisión del estado de puerta a punto de acceso			Semestral	Eléctrico
9	Verificación de conexiones eléctricas externas			Semestral	Eléctrico
10	Verificación de operación del interruptor de tomas			Semestral	Eléctrico
11	Verificación del funcionamiento del vale Bushing			Semestral	Eléctrico
12	Verificación del funcionamiento del radiador			Semestral	Eléctrico
13	Verificación del funcionamiento del indicador temperatura			Semestral	Eléctrico
14	Verificación del funcionamiento del indicador de nivel			Semestral	Eléctrico
15	Verificación del funcionamiento de ventiladores			Semestral	Eléctrico
Mediciones					
16	Medición de tensiones y corrientes de carga			Semestral	Eléctrico
Análisis químicos					
17	Análisis de PCB al aceite eléctrico			Anual	Químico
18	Análisis físico - químico al aceite eléctrico			Anual	Químico
19	Análisis de cromatografía de gases al aceite eléctrico			Anual	Químico
Pruebas					
20	Prueba de resistencia de aislamiento			Anual	Eléctrico
21	Prueba de relación de transformación			Anual	Eléctrico
22	Prueba de impedancia de cortocircuito			Anual	Eléctrico
23	Prueba factor de potencia de aislamiento			Anual	Eléctrico
24	Prueba de corriente de excitación en vacío			Anual	Eléctrico
25	Prueba de respuesta en frecuencia SFRA			Anual	Eléctrico
26	Prueba de resistencia eléctrica de los devanados			Anual	Eléctrico

Figura 4: Ficha de mantenimiento

LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			espol	
EQUIPO/INSTALACION		CODIGO	ESPECIALIDADES	
TRANSFORMADOR DE POTENCIA		TR-0	ELECTRICO - QUIMICO	
UBICACION		HORA	FECHA	
SE ESPOL				
INSPECCIONES GENERALES				
N°	DESCRIPCION	ESTADO	OBSERVACION	
		BUENO	MALO	
1	Inspeccion visual del Silica-gel			
2	Inspeccion visual de fugas de aceite en el radiador			
3	Inspeccion visual de fugas y daños de aceite en los bushing			
4	Inspeccion visual a las superficies o terminales de contactos			
5	Inspeccion visual de las empalmaduras			
6	Inspeccion visual exterior al tanque			
7	Verificación de conexiones eléctricas externas			
8	Verificación de operación del interruptor de tomas			
9	Verificación del funcionamiento del vale Bushing			
10	Verificación del funcionamiento del radiador en el tanque			
11	Verificación del funcionamiento del indicador temperatura			
12	Verificación del funcionamiento del indicador de nivel			
13	Verificación del funcionamiento de ventiladores			
ANÁLISIS QUÍMICOS				
N°	DESCRIPCION	VALOR	ESTADO	
			BUENO	MALO
1	Análisis de PCB al aceite eléctrico			
2	Análisis físico - químico al aceite eléctrico			
3	Análisis de cromatografía de gases al aceite eléctrico			
PRUEBAS				
N°	DESCRIPCION	VALOR	ESTADO	
			BUENO	MALO
1	Prueba de resistencia de aislamiento			
2	Prueba de relación de transformación			
3	Prueba de impedancia de cortocircuito			
4	Prueba factor de potencia de aislamiento			
5	Prueba de corriente de excitación en vacío			
6	Prueba de respuesta en frecuencia SFRA			
7	Prueba de resistencia eléctrica de los devanados			

Figura 5: Lista de verificación

Tipo de equipo	Lista de equipo	Código	Fabricante	Aislamiento	Tareas asignadas	Frecuencia	Especialista
Transformadores de potencia	Transformador de potencia	TRQ	ABB	Acetite	Realización de termografía	Semestral	Eléctrico
Transformadores de potencia	Transformador de potencia	TRQ	ABB	Acetite	Inspección visual del Silica-Gel	Semestral	Eléctrico
Transformadores de potencia	Transformador de potencia	TRQ	ABB	Acetite	Inspección visual de fugas de aceite en el radiador	Semestral	Eléctrico
Transformadores de potencia	Transformador de potencia	TRQ	ABB	Acetite	Inspección visual de daños y fugas de aceite en los bushing	Semestral	Eléctrico
Transformadores de potencia	Transformador de potencia	TRQ	ABB	Acetite	Inspección visual a las superficies o terminales de contacto	Semestral	Eléctrico
Transformadores de potencia	Transformador de potencia	TRQ	ABB	Acetite	Inspección visual de las empapeladuras (fugas, sudoración, etc.)	Semestral	Eléctrico

Figura 6: Cronograma de mantenimiento

Las herramientas elaboradas en este proyecto le permitirán al departamento de mantenimiento mejorar su productividad minimizando el tiempo de búsqueda de información, rápida realización de análisis críticos de condiciones del equipo y una mejor gestión de las actividades a realizar durante el periodo de mantenimiento.