
TRANSFORMADORES DE MEDIDA

Fecha Emisión Versión Final : Transición 2022

Realizado por : Comisión de Desarrollo y Mejora sobre Transformadores de Medida y Bushing

Integrantes : G.Martin / H. Ruíz / G. Silva / R. Delorenzi / J. Porcaro / D. Abraham / G. De Isusi / Jorge Beliera / Guillermo Silva / E. Dufour / E. Niselewicz / N. Prado / P. Reyes

DIRECCIÓN TÉCNICA – DISEÑO PLAN DE INVERSIONES

1. ANALISIS DE UNIVERSO DE EQUIPOS EN SERVICIO

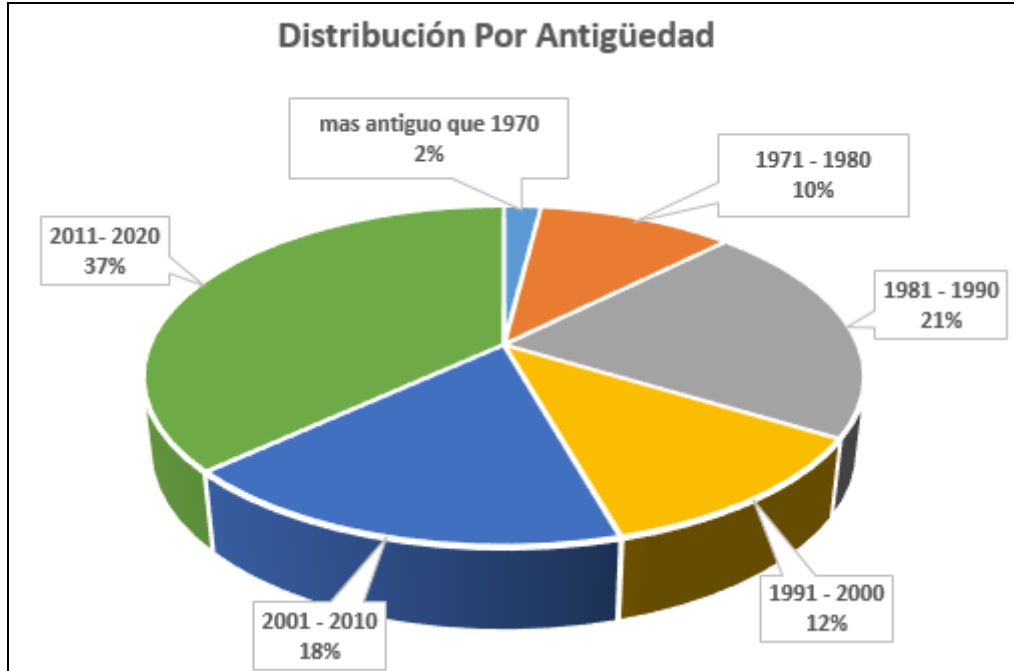
• TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (TTII) TRANSBA

El parque de TTII de 500/220/132/66 kV de Transba está formado por un total de 1666 unidades, según la siguiente distribución:

Nivel de tensión	Cantidad
66 kV	149
132 kV	1469
220 kV	9
500 kV	39
TOTAL	1666

Antigüedad de los TTII por décadas (en %):

mas antiguo que 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	2011- 2020
1,98%	10,50%	21,19%	11,94%	17,53%	36,85%



Del gráfico anterior se puede destacar que en TRANSBA el 33% del parque instalado de TTII corresponde a una antigüedad mayor ó igual a 30 años.

DIRECCIÓN TÉCNICA – DISEÑO PLAN DE INVERSIONES

- TRANSFORMADORES DE TENSIÓN (TTVV) TRANSBA

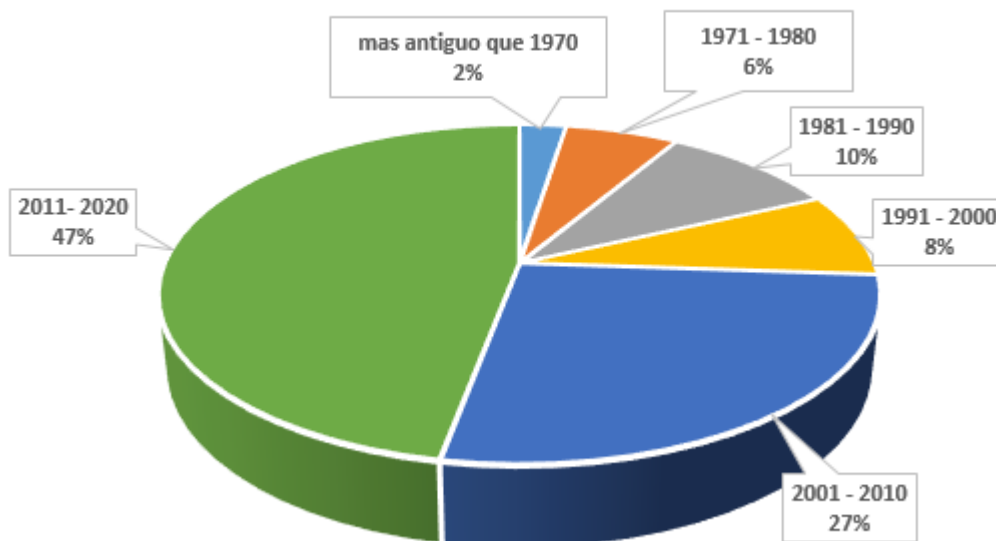
El parque de TTVV de 500/220/132/66 kV de la Compañía está formado por un total de 1207 unidades, según la siguiente distribución:

Nivel de tensión	Cantidad
66 kV	77
132 kV	1102
220 kV	12
500 kV	16
Total	1207

Antigüedad de los TTVV por décadas (en %):

mas antiguo que 1970	1971 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2010	2011- 2020
2,49%	6,05%	9,53%	8,04%	26,84%	47,06%

Distribución Por Antigüedad



Del gráfico anterior se puede destacar que en TRANSBA el 18% del parque instalado de TTVV corresponde a una antigüedad mayor ó igual a 30 años.

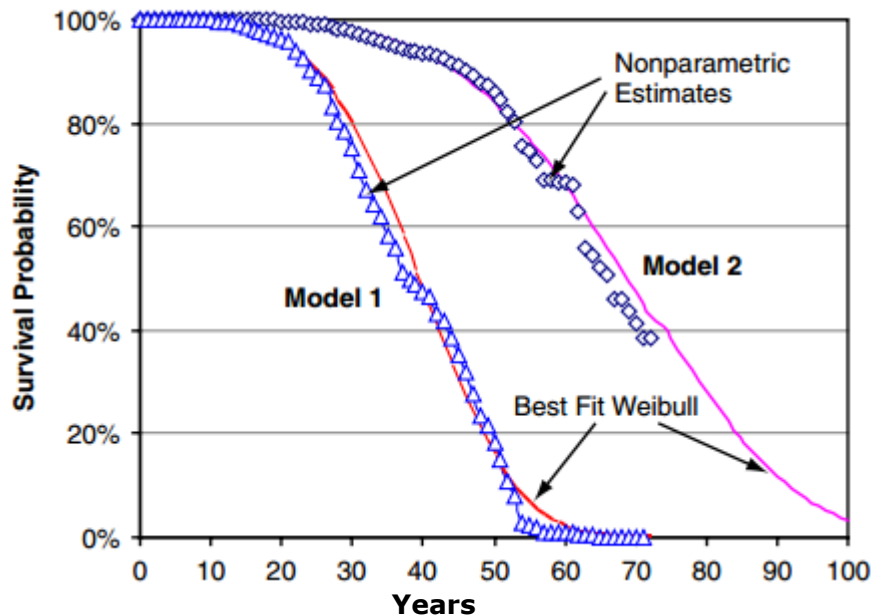
2. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DE INVERSIÓN

Uno de los objetivos establecidos para la Comisión consistió en el desarrollo de un Plan de Inversiones que contemple las necesidades para este tipo de equipos. Para el análisis debe ser tenido en consideración que para este tipo de equipamiento las inversiones en CAPEX asociadas responden al reemplazo de los equipos, no existiendo mantenimientos mayores sobre los mismos que permitan ampliar la vida útil de los mismos como pueden considerarse para otros equipos de la red. Por lo anterior la definición de las necesidades de inversión se reduce a la compleja definición de la vida útil de estos equipos.

Para la determinación de las necesidades de reemplazo, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Vida útil: Para determinar esta característica se analizó el estado del arte en el y, principalmente, la información disponible actualmente acerca de los criterios de otras compañías mundo (Ver referencias al final del documento). Luego de la discusión técnica planteada en el seno de la comisión ad-hoc (CDyM), se determinó que la vida útil de los transformadores de medida desde 66 hasta 500 KV, es de 36 años. Luego de ese período, la probabilidad de sobrevivencia disminuye a menos del 50 % y desciende muy rápidamente.-

**Estimation of life expectancy - Maximum Likelihood method – Comparison examples
Model 1 – Instrument Transformers / Model 2 Human**



- Estado del equipo :-Tomando en consideración los ensayos predictivos y los resultados esperados para una operación segura, se adicionaron al listado de equipos a reemplazar aquellos con desvíos de parámetros con independencia de la antigüedad de los mismos.
- TTMM con Humedad en su aceite :-Tomando en consideración la deficiencia evidenciada por las membranas en transformadores de 500 kV, que derivaron en fallas destructivas de equipos por ingreso de humedad, se realizó un ensayo extraordinario por muestreo de las dife-

DIRECCIÓN TÉCNICA – DISEÑO PLAN DE INVERSIONES

rentes poblaciones de TTMM, detectándose casos que requieren de su reemplazo por el nivel de humedad. Previo a tomar la decisión de reemplazo se consulto a diversos fabricantes sobre la posibilidad de recuperación de la aislación húmeda, no siendo posible el secado para este tipo de dispositivos. Este patrón de falla desaparece para el futuro ya que las membranas son de acero inoxidable no viéndose afectadas por el ozono generado por los campos eléctricos.

Resumen de TTMM E/S

	Región Sur		Región Norte		TRANSBA	
	TTII	TTVV	TTII	TTVV	TTII	TTVV
66 kV			149	77	149	77
132 kV	813	625	656	477	1469	1102
220 kV			9	12	9	12
500 kV	27	8	12	8	39	16
Totales	840	633	826	574	1666	1207

Resumen de TTMM a reemplazar

Aplicados los criterios indicados se estableció el siguiente Plan de Acción:

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
TTII	≤66 kV	6				
	132 kV	143	55	58	39	18
	220 kV		3			
	500 kV	3				
TTVV	≤66 kV				15	
	132 kV	15	2	15	25	27
	220 kV				9	
	500 kV					

DIRECCIÓN TÉCNICA – DISEÑO PLAN DE INVERSIONES

- Una vez finalizado el Plan de Inversiones propuesto se prevé haber avanzado con:
 - Reemplazo del 100% de los TTMM con vida útil vencida.
 - Reemplazo del 100 % de los TTMM con problemas detectados.

La nominación de inversiones y necesidades incluida en el Plan Transición 2022 contiene una porción menor respecto a lo descrito en el presente documento, sólo destinado a darle continuidad y finalización a los proyectos iniciados y en gestión desde períodos anteriores.

Referencias:

- Manuales de Fabricantes (ABB, SIEMENS y AREVA).
- Avaliação de vida útil de transformadores de medida e de para-raio (CIGRE XV ERIAC).
- State of the art of instrument transformers. (CIGRÉ – Study Committee A3)
- INSTRUMENT TRANSFORMER RELIABILITY GE Energy Meter and Instrument Transformer, Transco Somersworth, NH
- Estimation of life expectancy - Maximum Likelihood method (Waterloo University – Canada – Hidro Quebec)
- Estimation of Current Transformer Insulation Life with an Effect of Environmental Variables. International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering.