



**LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE
Y OBRAS ASOCIADAS**

TOMO 3

**LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE
Y OBRAS ASOCIADAS**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA PROVISIÓN
DEL EQUIPAMIENTO DE LAS PLAYAS**

TOMO 3

LAT 132 kV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS

CONTENIDO GENERAL

RUBRO A: DOCUMENTACIÓN DE CARÁCTER GENERAL

TOMO 1: PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES, GENERALES Y PARTICULARES, PARA LA LICITACIÓN Y CONTRATACIÓN DE LA PROVISIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES, DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES, DE LOS MONTAJES ELECTROMECÁNICOS Y LA PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.

RUBRO B: DOCUMENTACIÓN DE CARÁCTER TÉCNICO

◆ ESTACION TRANSFORMADORA

TOMO 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES Y MONTAJES ELECTROMECÁNICOS CON PROVISIONES COMPLEMENTARIAS.

- E.T. COBOS 132kV
- E.T. SALTA ESTE 132kV

TOMO 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE LAS PLAYAS.

TOMO 4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO PARA SERVICIOS AUXILIARES, CONTROL, PROTECCIONES Y MEDICIÓN.

- TOMO 5:** PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS.
- EQUIPOS DE PLAYA Y MATERIALES VARIOS (MONTAJE ELECTROMECHANICO)
 - EQUIPAMIENTO SERV. AUX., CONTROL Y PROTECCIONES

- TOMO 6:** PLANOS E.T. COBOS 132kV
- PLANOS OBRA CIVIL
 - PLANOS ELECTROMECAÑICOS Y ELÉCTRICOS

- TOMO 7:** PLANOS E.T. SALTA ESTE 132kV
- PLANOS OBRA CIVIL
 - PLANOS ELECTROMECAÑICOS Y ELÉCTRICOS

- TOMO 8:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, PLANILLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS Y PLANOS PARA SISTEMA DE COMUNICACIONES
- SISTEMA DE COMUNICACIONES
 - SISTEMA DE TELECONTROL, RED LAN TÉCNICA Y SOTR DE LA E.T.

◆ **LÍNEAS DE TRANSMISIÓN**

- TOMO 9:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES, LOS MONTAJES Y LAS PROVISIONES DE MATERIALES PRINCIPALES Y MENORES.

- TOMO 10:** PLANOS GENERALES.

◆ **SALUD, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE**

TOMO 11: PLAN DE SALUD Y GUÍA DE SEGURIDAD.

TOMO 12: APÉNDICES DEL PLAN DE SALUD Y GUÍA DE SEGURIDAD.

TOMO 13: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Contenido Tomo 3	Fecha	Dic/2008
		Hoja	1/1
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-000			

CONTENIDO TOMO 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PROVISIÓN DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYAS

- Doc. Tec. N° AES-10-SC-53-S-001 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EQUIPAMIENTO Y ESTRUCTURAS DE PLAYA

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES (ETP):

- Doc. Tec. N° AES-10-SC-53-S-002 ETP INTERRUPTORES PARA 132 kV
- Doc. Tec. N° AES-10-SC-53-S-003 ETP SECCIONADORES Y AISLADORES SOPORTE PARA 132 kV
- Doc. Tec. N° AES-10-SC-53-S-004 ETP TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 132 kV
- Doc. Tec. N° AES-10-SC-53-S-005 ETP TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA 132 kV
- Doc. Tec. N° AES-10-SC-53-S-006 ETP DESCARGADORES DE SOBRETENSIONES PARA 132 kV

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	1/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones generales son de aplicación para la totalidad de los equipos que serán instalados en la correspondiente estación transformadora (E.T)

En esta sección se definen las especificaciones técnicas generales comunes a los diversos equipos. Estas especificaciones deben ser consideradas juntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

2. NORMAS Y UNIDADES

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

- * IRAM - Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
- * IEC - International Electrotechnical Commission
- * ISO - International Organization for Standardization
- * DIN - Deutsches Institut fuer Normung
- * ANSI - American National Standards Institute
- * ASTM - American Society for Testing and Materials
- * ASME - American Society of Mechanical Engineers
- * AISC - American Institute of Steel Construction
- * AES - American Welding Society
- * NFPA - National Fire Protection Association
- * NEMA - National Electrical Manufacturers Association
- * IEEE - The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
- * SSPC - Steel Structures Painting Council
- * MIL - Military Department of Defense, USA
- * VDE - Verband Deutscher Elektrotechniker

Si el Contratista deseara usar otras normas que no sean las citadas, aquellas serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos sean por lo menos iguales a los de las normas especificadas. En estos casos el Contratista enviará copia de la norma que pretende emplear acompañada por tablas comparativas demostrando que la norma

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	2/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

por él propuesta es equivalente o superior, en todos los aspectos significativos, a la norma especificada.

En particular para los accesorios de mandos (motores, contactores, borneras, conductores, etc.) así como para materiales o partes diversas de los equipos serán de aplicación las normas IRAM correspondientes.

3. **CONDICIONES AMBIENTALES Y SISMICAS**

El cuadro indica las condiciones ambientales y sísmicas principales válidas para el emplazamiento de la Estación Transformadora. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condiciones Ambientales y Sísmicas		EE.TT. Cobos; Salta Este
Temperatura máxima	(°C)	50
Temperatura mínima	(°C)	-5
Temperatura media anual	(°C)	+ 16
Humedad relativa máxima	%	90
Velocidad de viento máximo	(km/h)	180
Precipitación media anual	(mm)	(*)
Altura sobre el nivel del mar	(m)	780
Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:		
Zona		TRES(3)
Suelo Tipo		III
Construcción Grupo		A ₀
Factor de Riesgo		1,4

(*) Condiciones climáticas durante la construcción de las obras:
No se aceptarán reclamos por causas climáticas, a excepción de eventos que excedan los registros de los últimos 15 años, cuya demostración estará a cargo del Contratista.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	3/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

4. CARGAS ACTUANTES

4.1 Cargas actuantes en los equipos

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las Especificaciones más desfavorables que tuvieran que soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deben ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas, ya sean propias por funcionamiento del equipo o provocadas por agentes exteriores.

- a) Cargas estáticas (peso propio, conexiones, etc.)
- b) Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)
- c) Cargas debidas a la dilatación térmica
- d) Cargas de impacto
- e) Cargas temporarias durante el montaje
- f) Cargas dinámicas durante el transporte

Las Especificaciones técnicas particulares y planillas de datos técnicos fijarán los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P = k \frac{V^2}{16} \text{ (kgf/m}^2\text{)}$$

siendo:

$$V = \text{Velocidad viento en m/s}$$

$$k = \text{Coeficiente aerodinámico de forma}$$

- . para superficies planas: $k = 1,4$
- . para superficies cilíndricas $\phi < 25 \text{ cm}$: $k = 0,7$
- . para superficies cilíndricas $\phi > 25 \text{ cm}$: $k = 1$

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se desprejará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$F_{cc} = 0,0204 \cdot \frac{I^2}{d} \text{ (kgf/m)}$$

Siendo: I = corriente dinámica de pico en kA
 d = distancia entre fases en m

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	4/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

Además, se deben considerar los esfuerzos sobre los bornes de los equipos (y sobre los amarres en los pórticos) debidos a las fuerzas durante el cortocircuito, posteriores al mismo y al efecto "pinch" según está establecido en la norma IEC 60865-1.

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en normas respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

En el caso particular de los bornes del equipamiento de playa, las cargas se indican en las P.D.T.G. correspondientes.

4.2 Cargas actuantes en pórticos

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar "como mínimos" los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones.

Con referencia al esquema de cargas, se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de las playas. Las estructuras se proyectarán de forma que puedan construirse las futuras ampliaciones sin necesidad de reforzar las estructuras existentes.

Las cargas mínimas se estimarán en base a los coeficientes eólicos que dependen de la silueta de la estructura. Se determinarán de la siguiente forma:

a) Patas de pórtico

Para la acción del viento sobre las patas de pórtico, compuestas por más de un poste, unidos con vínculos, se considerará lo siguiente:

Se considerará una carga aplicada en la cima del montante, calculada según

$$F_{vc} = kV \frac{(3d_c + 0,015h)}{6} \cdot h \cdot q \cdot E_p$$

Siendo:

- h: Altura del poste medida desde el suelo hasta la cima.
- dc: Diámetro en la cima de un poste componente.
- q: Presión dinámica del viento en kg/m²

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	5/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

kV: Coeficiente de acción del viento sobre los vínculos conectores expuestos.

Ep: Coeficiente de acción del viento sobre los postes expuestos.

Los coeficientes kV y Ep, adquieren los siguientes valores:

I) Dos postes, con viento paralelo al plano de los postes:

$$kV = 1.06$$

$$Ep = 1.5 \times 0.7$$

II) Dos postes, con viento normal al plano de los postes:

$$kV = 1.34$$

$$Ep = 2 \times 0.7$$

III) Tres postes, con viento en cualquier dirección:

$$kV = 1.27$$

$$Ep = 3 \times 0.7$$

b) *Para vigas de pórtico, paramento normal a la dirección del viento:*

Se aplicará Norma DIN 1055 - Cargas de Viento- Vigas de celosía y de alma llena - Punto 4.4/3.1.1 (presión + succión).

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las normas enumeradas correspondientes en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cual de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones del Pliego.

Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (V_0) especificada a continuación, la que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura. Para alturas superiores a 10 m., la velocidad de viento de diseño a considerar (V_z) se determinará con la siguiente ecuación:

$$V_z = V_0 \left(\frac{Z}{10 \text{ m.}} \right)^{0,143}$$

donde:

V_z : velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.

V_0 : velocidad de viento de diseño, para cada hipótesis, a una altura de 10 m; medida en km/h.

Z: altura medida a partir del terreno, en m.

La "presión dinámica básica" de diseño se determinará en función de la "velocidad de

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	6/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

diseño” de la siguiente forma:

$$q_0 (Z) = \frac{V_z^2}{207}$$

donde $q_0 (Z)$ está medida en unidad de kgf/m^2 y V_z está medida en Km/h .

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z , se determinará como $W_{(Z)} = C_E \cdot q_0 (Z)$

donde $W_{(Z)}$ está media en unidad de kgf/m^2 y C_E es el coeficiente eólico especificado.

Las cargas de las fases e hilo de guardia, detalladas en los planos de Esquemas de Cargas, deberán considerarse para el dimensionado de los pórticos como “cargas mínimas de servicio” (no mayoradas por el coeficiente de seguridad CS). En el caso que el Contratista determinara cargas menores, el proyecto de los pórticos deberá desarrollarse con las cargas anteriormente indicadas.

A continuación se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos:

1) Operación

a) Con viento transversal excepcional ($V_0 =$ viento máximo)

- Peso de la estructura
- Peso y tiro de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería.
- Peso y tiro de los hilos de guardia
- Viento excepcional transversal sobre todos los conductores, derivaciones y aisladores.
- Viento excepcional transversal sobre todos los hilos de guardia
- Acción del viento transversal excepcional sobre la estructura.
- Temperatura = 10°C
- Coeficiente de seguridad $CS = 3$

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente, con la siguiente particularidad:

En el caso de los pórticos con salida de línea, se planteará también otro estado de carga que contempla, además del peso propio de la estructura y viento transversal sobre la misma, la acción transmitida por el peso propio, tiro y viento transversal actuando sólo sobre todos los conductores e hilos de guardia, con sus derivaciones y aisladores y grapería del vano correspondiente a la Estación Transformadora, sin considerar acciones de los conductores e hilos de guardia, con sus derivaciones, aisladores y grapería e hilos de guardia del vano correspondiente a la línea de Alta

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	7/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

Tensión.

b) Con viento excepcional longitudinal ($V_0 =$ Viento máximo)

- Peso de la estructura
- Peso de todos los conductores con sus derivaciones más aisladores y grapería.
- Peso de todos los hilos de guardia
- Tiros de todos los conductores con sus derivaciones más aisladores (con velocidad del viento: $V = 0$ Km/h) por ser despreciable el efecto del viento longitudinal sobre conductores para Temperatura = 10° C
- Tiros de todos los hilos de guardia (con velocidad del viento: $V = 0$ Km/h) por ser despreciable el efecto del viento longitudinal sobre conductores para Temperatura: 10° C.
- Acción del viento longitudinal excepcional sobre la estructura.
- Coeficiente de seguridad $CS = 3$

Se efectuarán las mismas consideraciones que para el caso anterior, pero teniendo presente que cuando se consideren sólo las acciones correspondientes al vano de la E.T., la acción del viento longitudinal sobre conductores con sus derivaciones más aisladores se tome nula ($V = 0$ Km/h) por ser considerado este efecto despreciable.

II) *Cortocircuito* (Corriente de cortocircuito 4,40 KA)

- Peso de la estructura
- Peso de todos los conductores, más sus derivaciones, más aisladores y grapería.
- Peso de todos los hilos de guardia.
- Acción transversal y tiro de todos los conductores, con sus derivaciones y aisladores con viento ($V_0 = 80$ Km/h) y una temperatura de 10° C, más fuerza de cortocircuito.
- Acción Transversal y tiro de todos los hilos de guardia con viento ($V_0 = 80$ Km/h) y una temperatura de 10° C.
- Acción del viento transversal sobre la estructura.
- Coeficiente de seguridad $CS = 3$

III) *Sismo*

A los efectos de la verificación resistente se considerará que la estructura de pórticos tendrá las siguientes ductilidades globales, según la dirección considerada:

- En la dirección normal al plano del pórtico $m = 4$

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	8/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

- En el plano del pórtico $m=2$

En las verificaciones sismorresistentes se considerarán los pesos propios y tiros de conductores e hilos de guardia para una temperatura de 10°C y sin viento.

Coefficiente de seguridad $C_s=1,40$

IV) *Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:*

- Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad $CS = 2$
- Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiales a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.
- Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.
- Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

4.3 **Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad en soportes de equipos**

La hipótesis de carga, para el diseño de las estructuras soportes de equipos de las playas de 132 kV, es la combinación de los estados de carga que se detalla:

I) *Operación:*

- Peso propio + peso del aparato
- Cargas debidas al viento máximo, actuando simultáneamente sobre el aparato y su soporte, en la dirección mas desfavorable según la pieza estructural de que se trate para Temperatura = 10°C

II) *Cortocircuito* (Corriente de cortocircuito 4,40 KA)

- Esfuerzo dinámico originado por el aparato.
- Solicitaciones dinámicas de cortocircuito con viento $V_0 = 80\text{ Km/h}$.

III) *Sismo*

- Solicitaciones debidas a sismo. Las cargas mínimas se calcularán

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	9/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

considerando que son estructuras que fallan por flexión con una rotura dúctil, por lo tanto deberán tener una ductilidad nominal $\mu = 2$.

Coeficiente de seguridad CS = 3 para todas las hipótesis salvo sismo, para la verificación sismorresistente se tomará un coeficiente de seguridad igual al valor de riesgo de la obra (CS=1.40).

El Contratista deberá presentar las planillas de tendido de las conexiones entre aparatos, donde se constate que las solicitudes de servicio (debidas a la construcción y operación del equipamiento) no superen los esfuerzos “máximos admisibles en bornes” garantizados por el fabricante del equipo sustentado.

Los corrimientos horizontales, en condiciones de servicio, no deben superar el valor 0,002 H (donde H es la altura de la estructura soporte).

5. **DESMONTAJE**

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

6. **NORMALIZACIÓN**

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por el Contratista en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

7. **INTERCAMBIABILIDAD**

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el Contratista en las listas de materiales.

8. **TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL**

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	10/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

Los equipos estarán afectados a un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (U_n) y máximas de servicio ($U_{m\acute{a}x}$) son las siguientes:

- Sistema de alta tensión:

$$U_n = 132 \text{ kV}; \quad U_{m\acute{a}x} = 145 \text{ kV}; \quad f = 50 \text{ Hz}$$

- Sistemas de servicios auxiliares:

- Tensión alterna para iluminación y fuerza motriz:

3x380/220 V, con neutro rígidamente conectado a tierra.

Frecuencia: 50 Hz

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -10 % en los consumos.

- Tensión continua para protecciones y accionamiento de equipos de maniobra: 110 Vcc.

Variaciones admisibles de la tensión: + 10 %; -15 % en los consumos.

- Tensión continua para telecontrol y Comunicaciones:

48 V, con polo positivo puesto a tierra

Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -15 % en los consumos.

9. SEGURIDAD

Los equipos estarán diseñados y muñidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando.

En el caso de seccionadores se preverán piezas con orificios para bloqueo por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante en caso de fallas internas.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	11/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

10. **DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

Las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) correspondientes a los equipos principales y/o elementos a ser provistos por el Contratista, deberán detallar en la columna "según oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos no especificados en la columna "según pliego", sin omisiones.

Estas planillas forman una parte sustancial de la Propuesta.

En caso de convenirse modificaciones que afecten lo indicado en las Planillas el Contratista presentará oportunamente copias actualizadas completas de las mismas.

11. **EMBALAJES**

El presente punto tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

11.1 **Protección mecánica**

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) *Fijación de partes móviles*

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.) los mismos serán desmontados y embalados por separado.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	12/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales, serán obturadas convenientemente.

b) Amortiguación

Se procurará una buena amortiguación por interposición entre el material y la caja de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- * Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- * Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- * Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores

c.1) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.

c.2) Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

c.3) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

11.2 Protección física, química y climática

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EETT	Fecha	May/2009
		Hoja	13/13
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-001			

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

- a) Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- b) Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- c) Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses, si nada en contrario se requiere en la Especificaciones Técnicas Particulares.
- d) Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- e) Por la combinación de dos o más de estos medios.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	1/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los interruptores de 132 kV, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones en su última versión.

- IEC 62271- 100 - High Voltage Alternating Current Circuit - breakers.
- IEC 60158-1 - Categorías de utilización para contactores
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- IEC 60376 - Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride.
- IEC 60480 - Guide to the checking of sulphur hexafluoride (SF6) taken from electrical equipment.
- IEC 60694 - Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- ANSI C37.04 Rating structure or ac high-voltage circuit breakers rate on symmetrical current basis.
- ANSI-C37.90a - Perturbaciones electromagnéticas para componentes de estado sólido (Swith Withstand Capability).
- ANSI C37.06 Preferred ratings and related required capabilities for ac high-voltage circuit breakers rated on a symmetrical current basis.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los interruptores de 132 kV completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento y Estructuras de Playa de la E.T., las planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente; se complementará con las Normas de Aplicación.

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, plantas y Cortes, los equipos siguientes:

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	2/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

Descripción	E.T. COBOS	E.T. SALTA ESTE
Interruptor tripolar exterior; tensión nominal 145 kV; corriente nominal 3150 A; 7 GVA; para recierre unitripolar (RUT)	1	1

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y puesta en servicio correspondiente.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento de los interruptores.
- La estructura metálica de soporte.
- Los cables propios de los interruptores entre polos y armarios de control con su correspondiente identificación.
- Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Embalaje y protección para transporte.
- Transporte a obra y seguros.

4. **CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS**

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT.

5. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS/ PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

Las características de los interruptores están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Las PDTG forman una parte sustancial de la Propuesta. En las mismas se deberán detallar en la columna "Según Oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna "Según Pliego", deberán cumplimentarse.

En cuanto a su diseño y fabricación los interruptores responderán a los últimos adelantos de la tecnología.

Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	3/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

5.1 Tipo

Los interruptores serán para servicio exterior y contarán con gas SF6 como medio extintor. Serán del tipo a presión única con autosoplado del arco.

Contarán con disparo libre y estarán exentos de reencendido.

Los interruptores contarán con una cámara por fase.

5.2 Recierres - Discordancia de polos

Los interruptores serán diseñados para efectuar reenganches automáticos ultrarrápidos unipolares y/o tripolares y estarán previstos para poder realizar las operaciones que se indican en la planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Deberán recerrar únicamente al recibir el impulso correspondiente dado por el respectivo relé de recierre, no aceptándose aparatos que efectúen dicha operación sin recibir la orden de reenganche. Recobrarán su capacidad nominal de ruptura inmediatamente después de una operación de reenganche.

5.3 Ciclo de operación garantizado

El ciclo de operación será garantizado en todos los casos. En este ciclo una vez iniciado deberá complementarse, no obstante, en caso que el interruptor se encuentre inhibido de realizarlo, previamente dará las alarmas pertinentes bloqueando la ejecución del mismo. Los lapsos consignados entre apertura y cierre, deberán entenderse como aquellos que median entre la emisión de la orden eléctrica de apertura y el instante en que los contactos principales se tocan.

5.4 Cámaras de Interrupción

Las cámaras de interrupción deberán diseñarse con adecuados factores de seguridad en forma de obtener una solidez mecánica y eléctrica que permita la interrupción de cualquier corriente comprendida entre cero y el valor nominal de la corriente de cortocircuito y todas las operaciones previstas en las normas IEC 62271-100 y ANSI C 37.04.

5.5 Contactos

Los contactos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.04 en lo que respecta a apertura y conducción de corrientes nominales y de cortocircuito. Las áreas de contacto expuestas a los efectos del arco deberán ser de material adecuado para minimizar la erosión.

5.6 Terminales

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	4/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

No se aceptarán piezas intermedias entre los bornes y las grapas de conexión, que puedan aumentar el número de superficies de contacto en el camino de la corriente principal.

5.7 Aisladores

Los aisladores responderán a lo especificado en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas a fin de permitir la detección de pérdidas de SF6 por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

5.8 Soportes y anclajes

Estas estructuras serán cincadas en caliente. Sus alturas serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico y con las indicaciones hechas en los planos y especificaciones que componen la documentación del pliego.

Los pernos de anclajes serán diseñados y calculados por el fabricante en función de las cargas estáticas y dinámicas correspondientes. Además, contarán con tuercas de nivelación destinadas a quedar embebidas en el "grouting" de las fundaciones, luego de realizado el nivelado de los soportes.

Cada soporte de polo contará con una placa soldada de cobre para fijación de una grapa bifilar de puesta a tierra.

5.9 Accionamientos

Todos los interruptores estarán compuestos por polos separados, debiendo asegurarse el grado de simultaneidad y tolerancias requeridos en las maniobras de cierre y apertura tripolar.

Los mecanismos de accionamiento deberán diseñarse de manera de reducir al mínimo la posibilidad de cerrar o abrir inadvertidamente y en forma permanente una o dos fases solamente. Deberá preverse desenganche automático del interruptor y posibilidad de indicación remota de alarma para el caso de que alguna fase no complete la operación de cierre o apertura (discordancia de polos), la que deberá contar con temporización ajustable entre 0.2 y 2.5s en forma continua.

Cualquiera sea el principio de accionamiento, el dispositivo de operación deberá estar dotado de elementos de acumulación de energía suficiente para cumplir el ciclo cierre- apertura partiendo de interruptor abierto o apertura-cierre-apertura partiendo de interruptor cerrado, a plena potencia de cortocircuito, debiendo además el accionamiento en su conjunto permitir efectuar el ciclo garantizado para el mismo.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	5/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

Todos los interruptores contarán con dispositivos antibombeo que eviten cierres repetidos al cerrar el interruptor manualmente bajo un cortocircuito permanente.

Los accionamientos de los interruptores serán a resorte y el mecanismo de carga de los resortes será accionado por un motor eléctrico de acuerdo con la PDTG.

5.10 Armarios y cajas de control

El grado de protección será IP-54 para todos los tableros, armarios y cajas de control. El techo contará con tratamiento anticorrosivo en su superficie interior.

Podrán construirse con chapas de hierro cincado en caliente de espesor no menor de 2,5 mm o de fundición de aleación de aluminio.

Se aceptarán pintadas, en cuyo caso el tratamiento será pintado, previo desengrasado, enjuagado, fosfatizado y secado en una línea continua para luego aplicar electrostáticamente esmalte poliuretánico ó pintura del tipo híbrido termocontraíble en polvo. El espesor final del tratamiento será como mínimo de 70 micrones.

Se verificará espesor con micrómetro magnético y adherencia según Norma IRAM en vigencia.

El grado de terminación superficial presentará un perfecto acabado. Las molduras no tendrán irregularidades. Las puertas serán abisagradas con cierre laberíntico, juntas planas de neopreno y cerraduras tipo yale. Se entregarán dos llaves por cada gabinete.

Deberán contemplar especialmente todo aquello referido a acometidas y puestas a tierra de vainas de cables de control.

Las borneras a utilizar, serán del tipo componible y los tornillos apretarán sobre una platina de contacto y no directamente sobre el cable.

La capacidad de los bornes será la indicada en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, independientemente de la intensidad de los circuitos y sección del cable. La tira de bornes tendrá una reserva de por lo menos del veinte por ciento (20 %) del total, agrupado por sectores como sigue:

- a) múltiples puenteados para los circuitos de calefacción y fuerza motriz: dos (2) bornes dobles puenteados.
- b) comando: tres (3) bornes dobles

Los bornes libres restantes estarán agrupados

Se preverá un dispositivo para el cierre y dos para la apertura (electroválvulas de cierre y apertura). Dichos dispositivos de apertura estarán separados físicamente, alimentados por circuitos independientes y dispuestos de forma tal, que la falla de uno de ellos no impida la operación del otro.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	6/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

Además de los circuitos de comando existirán circuitos independientes para señalización y alarmas utilizando las tensiones que corresponden en cada caso.

Los elementos correspondientes al comando y control serán accesibles y operables con herramientas comunes.

El cableado será realizado con conductores semiflexibles aislados en PVC para 1 kV.

En la tira de bornes no se conectará mas de un cable por borne.

El gabinete tendrá bulón para la puesta a tierra de seguridad.

Los motores estarán protegidos con adecuados interruptores termomagnéticos.

Serán blindados y responderán a la norma IEC vigente a la fecha de licitación.

Dichos interruptores incluirán un contacto auxiliar (NA) cableado a bornera.

Los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local, desde el armario situado en su proximidad, de apertura y cierre tripolar y unipolar, duplicados en el caso de apertura.
- Comando eléctrico a distancia, de apertura y cierre tripolar y unipolar.
- Comando mecánico local (manual) o por lo menos desconexión, para casos de emergencia, a accionar desde el armario antes citado o al pie del propio interruptor, operable con éste bajo tensión. El comando deberá operar sin alimentación de energía eléctrica y deberá ser protegido frente a operación accidental.

En los armarios se instalarán las fuentes, dispositivos eléctricos y/o mecánicos, electroválvulas, relevadores, indicadores, contadores, bloques de contactos, etc., de manera que cumplan las funciones de comando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.

Los elementos a instalar en los mismos, como mínimo serán:

- Indicador de posición del interruptor.
- Dispositivos eléctricos y/o mecánicos de antibombeo y disparo libre.
- Contador de maniobras blindado que podrá ser del tipo electromecánico y poseerá como mínimo 4 dígitos.
Su puesta a cero deberá hacerse con facilidad.
Deberá tener la posibilidad de colocarle un precinto para evitar su puesta a cero accidental.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	7/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

- Contactos para señalización a distancia de anomalías de funcionamiento del interruptor y de su equipo de accionamiento (motorreductor, etc.), bloqueo y toda otra información que el Oferente considere necesaria.
Estos contactos serán aptos para la tensión de comando especificada, libres de potencial y totalmente cableados a bornera.
- Bornera de acometida para cables multifilares de interconexión de los circuitos auxiliares externos.
- Botoneras y/o llaves de cierre y apertura del interruptor para el comando eléctrico local.
- “Block” con contactos auxiliares reversibles libres de potencial, de acuerdo con la PDTG, totalmente cableados a bornera de la caja central.
Se destaca que no se aceptarán contactos auxiliares inversores o sea con un punto de conexión común a 2 circuitos.
En caso que cada polo posea una caja de comando propia, los elementos tales como el conmutador, las botoneras de apertura y cierre y las borneras para vinculación de todos los circuitos exteriores de comando, control y fuerza motriz, deberán centralizarse en la fase central o en una cabina independiente.
Durante el proceso de entrega de documentación se establecerá qué señales y alarmas se enviarán a bornera mediante contactos NA y NC libres de potencial.
- Conmutador “local-remoto” para selección del modo de operación.
Cuando la llave selectora esté colocada en la posición “remoto”, el comando eléctrico local será inoperable.
Cuando esté en posición “local”, será en cambio inoperable el mando eléctrico a distancia.

La cantidad total de contactos Libres para este conmutador serán: 2 para cada posición.

En la posición "local" el conmutador habilitará pulsadores independientes para la apertura y para el cierre:

Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por manipuladores de tres posiciones: abrir - cero - cerrar.

Como instalaciones adicionales a tener en cuenta se enumeran los siguientes accesorios:

- Un tomacorriente trifásico para c.a. con fusible.
- Un tomacorriente monofásico para c.a. con fusibles
- Un tomacorriente para c.c. con fusibles.
- Una lámpara o tubo fluorescente para c.a., controlada por contacto de puerta del gabinete
- Resistores de calefacción de tipo blindado, para c.a. con accionamiento por termostato con regulación entre 5 y 25°C.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	8/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

Los contactores y/o relés auxiliares que manejen las corrientes de las electroválvulas deberán responder a la categoría DC 11 según IEC 60158-1.

Los contactores que manejen las corrientes, p. ej. Electrobombas, responderán a la categoría AC 11 según IEC 60158-1 y serán un modelo superior a aquél determinado por la carga nominal de las mismas.

Todos los componentes, dispositivos y accesorios de las cajas y los conectados a las mismas, p.ej. electroválvulas, deben ser aptos para soportar las tensiones de impulso según la Clase III de la norma IEC 60255-4 ó 5.

Los relés auxiliares responderán a la norma IEC 60255-4 ó 5.

Las llaves termomagnéticas y/o guardamotors que el fabricante utilice para proteger a los circuitos de comando, señalización y alimentaciones deberán poseer un contacto del tipo NC para alarma o bien un relé de falta de tensión asociado a cada circuito.

Los relés de falta de tensión u otros dispositivos construidos en estado sólido deberán ser aptos para soportar perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 ó 5.

En los interruptores aptos para recierre tripolar se aceptará el uso de una caja de mando única desde la cual se transmitirá mecánicamente el accionamiento a los tres polos.

El diseño de estos interruptores debe asegurar que no se produzcan pérdidas de SF6, previéndose la colocación de un sistema de detección y alarma para el caso de que ello ocurriera. El interruptor estará equipado con un sensor de densidad que permita detectar pérdidas, humedad o degradación del SF6. Para el caso de encontrarse al interruptor en posición cerrado, el comando del interruptor dispondrá de una dualidad operacional automática mediante la cual se podrá escoger entre un sistema de "alarma y bloqueo" o bien de un sistema de "alarma, apertura y bloqueo" cuando se produzca una baja en la presión del (SF6).

5.11 Cañerías, válvulas y accesorios, bandejas y soportes

Todas las cañerías serán de acero inoxidable o cobre y su ubicación será tal que no queden expuestas a riesgos por golpes o aplastamiento. Todos los accesorios tales como uniones dobles, derivaciones, niples, etc. serán de acero inoxidable.

Las bandejas y soportes de cables y o caños que conecten los armarios de control con partes de un mismo polo o polos entre sí, deberán ser diseñadas en forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes.

5.12 Cables de control propios de los interruptores

Serán provistos por el fabricante todos los cables y accesorios que vinculen los armarios o cajas de control con los polos del aparato.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	9/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos:

- circuitos para calefacción e iluminación en c.a.
- circuitos de comando y señalización de sistema cierre y apertura en c.c.
- circuitos de comando para cada sistema de cierre y de apertura en c.c.
- circuitos de accionamiento motor.

5.13 Placas de características

Serán previstas placas de características para el interruptor. Se ajustará a lo indicado por IEC 62271-100.

5.14 Seguridad

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. Todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

Dicha documentación será la siguiente:

6.1 Documentación para aprobación

- Plano de dimensiones externas.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	10/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

- Esquema funcional.
- Esquema de conexionado.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de operaciones y mantenimiento.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Catálogos.
- Planillas de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Programa de fabricación.
- Plan de inspección y ensayos.
- Plano de anclajes.

6.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias “conforme a fabricación” y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

7.1 Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

- Resistencia mecánica sobre maniobras de cierre-apertura
- Calentamiento de los circuitos principales
- Medida de la resistencia del circuito principal
- Ensayo dieléctrico con onda de impulso atmosférico

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	11/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

- Ensayos de cortocircuito
- Corriente de corta duración

7.2 *Ensayos de rutina*

Se realizarán en fábrica, como mínimo los ensayos descritos a continuación, según IEC 62271-100, sobre cada componente que constituya una unidad de transporte:

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial y medición de la resistencia de aislación y tensiones de impulso según IEC 60255-4 ó 5, Clase III, circuitos auxiliares y de control
- Medida de resistencia del circuito principal
- Funcionamiento mecánico y electromecánico completo (incluyendo discrepancia polar, tiempos de cierre y apertura, funcionamiento de elementos auxiliares tales como contactos, presostatos, etc.).
- Verificación dimensional
- Verificación de revestimientos superficiales
- Estanqueidad de sistemas de accionamiento
- Ausencia de pérdidas de SF6 (o de vacío).

8. **PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE**

8.1 *Material Nacional*

Para el embalaje de interruptores se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4").

Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto.

Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo.

A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo, se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante.

Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga,

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	12/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie.

Para el envío a obra, el interruptor podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla.

Cada bulto deberá contar con un rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte.

Los repuestos serán suministrados con la envoltura de protección y embalados en bultos independientes del resto de las herramientas, dispositivos o accesorios.

El Contratista informará con suficiente anticipación al representante del Comitente y la Inspección la fecha en la que dispondrá el primer bulto, o de los bultos que formen el primer envío, con el embalaje realizado para su inspección. La Inspección se reserva el derecho de revisarlo y aprobarlo si así lo estima conveniente, previo al despacho a obra.

Los embalajes serán considerados propiedad del Comitente.

8.2 Material importado

El embalaje en el caso de los equipos de origen importados deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere.

El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de empaque.

Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

9. REPUESTOS

La lista de repuestos que se detalla a continuación es de carácter obligatorio y para cada E.T.

Todos los repuestos indicados que correspondan a la ET Cobos quedaran bajo custodia de Termoandes en la misma.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	13/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
Polo completo	c/u	1
Armario de accionamiento para un polo y armario de control	c/u	1
Juego de contactos de potencia tripolar	c/u	2
Juego de contactos auxiliares de un polo	c/u	1
Juego de juntas para un polo	c/u	6
Elementos de accionamiento (movimiento entre armario de accionamiento y contacto móvil) incluyendo motorreductor	cjto.	1
Bobinas de accionamiento - de apertura - de cierre	c/u c/u	4 4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control	c/u	2
Equipo de Carga de Gas		1
Detector de Pérdidas de SF6		1
Gas SF6	%	30

10. MONTAJE EN OBRA

Durante el montaje del interruptor, el Contratista de Montaje será complementado con la presencia de un Supervisor del Proveedor del Interruptor.

Controles y pruebas en obra:

Una vez concluido el montaje, serán realizados en el emplazamiento como mínimo, los siguientes controles y ensayos, suministrando al efecto los elementos e instrumentos durante el lapso en que sean necesarios. El Montador pondrá a disposición del Supervisor el personal que resulte necesario para llevar a cabo los mismos.

- . Medición de la aislación de tierra.
- . Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- . Medición de la resistencia de contacto del circuito primario

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Interruptores para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	14/14
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-002			

- . Verificación de estanqueidad.
- . Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, etc.
- . Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- . Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- . Accionamiento local de emergencia.
- . Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- . Verificación de los contactos auxiliares.
- . Verificación de alarmas y bloqueos.
- . Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- . Medición de resistencia de aislación de componentes.
- . Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	1/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los seccionadores y aisladores, incluyendo todos equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

2.1 Para Seccionadores

- IEC 62271-102 - Alternating current disconnectors (isolators) and earthing switches
- IEC 60168 - Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60273 - Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
- IEC 60694 - Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards.
- IRAM - Normas varias referentes a los motores, contactores, conductores, accesorios, etc.
- IEC 60158-1 - Contactores
- IEC 60255-4 ó 5 - Insulation Test for Electrical Relays
- ANSI-C37.90a - Switch Withstand Capability

2.2 Para aisladores Soporte

Son de aplicación las Recomendaciones IEC 60168 e IEC 60273 citadas en 2.1 y además la IEC 60437 Radio Interference Test on High – Voltage Insulators.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los seccionadores y aisladores soporte para 132 kV, completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas, las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	2/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

complementará con las normas de aplicación.
Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes los equipos siguientes:

Descripción	E.T. COBOS	E.T. SALTA ESTE
Seccionador 132 kV tripolar de fila india sin cuchillas de PAT; contactos principales en línea horizontal; 2 columnas; 1250A	2	-
Seccionador 132 kV tripolar de polos paralelos sin cuchillas de PAT; contactos principales en línea horizontal; 3 columnas; 1250A	-	1
Seccionador 132 kV tripolar de polos paralelos con cuchillas de PAT; contactos principales en línea horizontal; 2 columnas; 1250A	1	-
Seccionador 132 kV tripolar de polos paralelos con cuchillas de PAT; contactos principales en línea horizontal; 3 columnas; 1250A	-	1
Aisladores soporte para 132 kV	3	-

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y puesta en servicio correspondiente.
- Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Embalaje y protección para transporte.
- Equipos y piezas de repuestos solicitados.
- Transporte a obra y seguros.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	3/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

4. **CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS**

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT.

5. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS/ PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

Las características de los seccionadores están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Las PDTG forman una parte sustancial de la Propuesta. En las mismas se deberán detallar en la columna “Según Oferta” los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna “Según Pliego”, deberán cumplimentarse.

En cuanto a su diseño y fabricación los seccionadores responderán a los últimos adelantos de la tecnología.

Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153.

Contarán con uno o más bulones de puesta a tierra de las partes metálicas. La puesta a tierra de las cuchillas se hará con malla de cobre flexible estañada (conexión entre cuchillas y bastidor).

El mando será tripolar.

Los contactos principales serán de cobre (Cu) electrolítico con recubrimiento de plata, de alta presión y las cuchillas serán de metal altamente conductor, no ferroso y no corrosivo, con tratamiento de temple duro.

Los mecanismos de accionamiento se dispondrán de manera que las cuchillas no puedan abandonar sus posiciones por acción de la gravedad, del viento, fuerzas electrodinámicas, etc.

Los seccionadores deberán, además, responder a las siguientes características generales:

5.1 **Tipos**

Los seccionadores de 132 kV, podrán ser Tripolares (T) o Tripolares con cuchilla de puesta a tierra (TT). Deberá contemplarse el agregado de dispositivos especiales para hielo y escarcha.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	4/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

5.2 Disposición de los polos

Serán de Polos Paralelos (PP) y de Fila India (FI)

5.3 Posición de montaje

Serán de montaje normal (N).

5.4 Capacidad de conexión y desconexión

Los seccionadores deberán ser adecuados para conducir en forma permanente la corriente nominal para la que han sido diseñados y podrán ser operados bajo tensión. No se requerirá, sin embargo, que interrumpan corrientes mayores que la de carga de las barras colectoras y conexiones a circuito ya abierto por el o los interruptores que correspondan.

En el caso particular de las cuchillas para puesta a tierra, ellas deben ser capaces de establecer o interrumpir las corrientes inducidas que puedan existir, provenientes de una línea conectada a un campo adyacente al considerado. Los valores mínimos de estas corrientes se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

Las cuchillas de puesta a tierra de seccionadores de línea deberán contar, por lo tanto, con dispositivos de corte rápido de los arcos provocados por las corrientes citadas.

Asimismo, los mandos de las cuchillas principales de los seccionadores deben garantizar las aperturas y cierres especificados a fin de disminuir, al máximo posible, el tiempo de reencendido de arcos entre contactos, generadores de ondas de sobretensión muy escarpadas que puedan dañar las aislaciones de equipos incluidos en los circuitos (por ejemplo: transformadores de corriente).

Para los seccionadores, el tiempo máximo admisible que media entre el establecimiento de la corriente capacitiva entre contactos y el cierre de éstos no excederá 3 segundos. Los mismos 3 segundos será el tiempo máximo admisible entre la iniciación de la apertura de contactos y la extinción del arco capacitivo existente entre ellos.

5.5 Brazos y contactos

Los brazos de los seccionadores, portadores de los contactos (cuchillas), serán tubulares o realizados con perfiles, en ambos casos de cobre.

La continuidad del circuito en las articulaciones, cuando corresponda, debe ser garantizada por puentes de cables o cintas extraflexibles de cobre, de calidad y disposición tales que no se vean afectadas por el accionamiento repetido de los seccionadores.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	5/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

Las cuchillas para puesta a tierra para aquellos casos que corresponda, podrán ser fabricadas con planchuelas o tubos de acero.

Todas las cuchillas deberán estar diseñadas para soportar sin vibraciones o deformaciones permanentes todos los esfuerzos torsionales y de flexión debidos a la operación de los seccionadores bajo las condiciones de viento y cortocircuitos.

Estarán balanceadas para evitar esfuerzos y golpes sobre los aisladores de soporte cuando los seccionadores sean operados y para evitar el cierre accidental desde cualquier posición.

Los contactos principales se efectuarán con movimientos giratorio y deslizante con compensación de posibles desalineaciones de las columnas extremas.

Todos los contactos principales serán plateados, ajustables, de alta precisión y autoalineables. El recubrimiento de plata deberá resistir las maniobras prescritas en las IEC 62271-102.

Los puntos salientes y ángulos agudos en cuchillas, contactos, terminales y superficies similares deberán estar adecuadamente diseñados para cumplir, con los requerimientos de efecto corona y radiointerferencia.

Los movimientos de apertura y cierre serán realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a que se realice la operación y las condiciones del viento. Los terminales de las conexiones de entrada y de salida deberán permanecer inmóviles durante las operaciones de cierre y apertura del seccionador.

5.6 Aisladores

Los aisladores para seccionadores deberán ser de porcelana con núcleo sólido, no del tipo multicono. El diseño será antiniebla (antifog-type).

Las columnas deberán fabricarse de acuerdo con las normas IEC 60168 e IEC 60273 y contará con sólo dos cementaciones, una inferior y otra superior en las uniones de la porcelana y la brida metálicas.

Los aisladores deberán soportar los esfuerzos provocados por viento y/o cortocircuito sobre el equipo y sus conexiones.

El Contratista en su oferta, deberá comprometer la marca y procedencia de los aisladores a suministrar en sus equipos.

5.7 Bases y riostras

Cada polo deberá contar con una base metálica, cincada en caliente, con orificios, apta para ser abulonada a las estructuras soporte de los mismos.

La base giratoria debe ser construida en fundición gris ó acero torneado. Para el

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	6/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

funcionamiento mecánico serán utilizados rodamientos sellados y autolubricados. Además, deberá contar con topes regulables que permitan ajustar con seguridad los límites de las maniobras.

5.8 Aros antiefluvios

En caso de ser necesarios aros antiefluvios en los seccionadores para 132 kV, los mismos serán fabricados con tubos de aluminio al igual que sus soportes. El diseño y la forma de fijación y soporte serán tales que no se presenten fenómenos vibratorios debidos al viento. La fijación de estos aros deberá preverse por medio de pernos, tuerca y contratuerca de acero galvanizado o inoxidable.

5.9 Accionamiento y armarios de control

Los dispositivos de accionamiento estarán previstos para modo local (L) manual (M) ó a distancia (D), en este último caso, el comando será eléctrico (E).

Todos los seccionadores, excepto las cuchillas de puesta a tierra, tendrán comando eléctrico tripolar a distancia y comando local eléctrico y manual. Las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores tendrán exclusivamente comando tripolar local y será manual únicamente.

Para los seccionadores existirá una vinculación mecánica entre polos para el accionamiento simultáneo de los mismos.

En todos los casos en que una señal de comando eléctrico sea emitida, la maniobra de cierre o apertura, según corresponda, se deberá completar sin necesidad de que la señal sea mantenida por el operador.

El citado comando eléctrico local se efectuará desde gabinetes o cajas de comando, en los cuales se preverá también el mecanismo para la operación manual del aparato.

Deberá tenerse en cuenta, en el diseño del varillaje para transmisión de movimientos, el empleo de caños de dimensiones apropiadas a efectos de evitar posibilidades de pandeo o deformaciones de cualquier otro tipo. Dichos caños deberán ser de acero cincado en caliente.

El accionamiento será mecánico, impulsado por motor eléctrico, que no deberá requerir servicio de lubricación.

La tensión de comando, señalización, accionamiento y calefacción para los seccionadores es la indicada en la P.D.T.G..

Los seccionadores tendrán una única caja de mando eléctrico para accionamiento tripolar de las cuchillas principales y una caja de mando manual para las cuchillas de puesta a tierra en aquellos aparatos que la posean.

Los accionamientos deben garantizar los tiempos indicados en las planillas de Datos Técnicos garantizados.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	7/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

La longitud final de los varillajes entre cajas de mando y los dispositivos de accionamiento de las cuchillas dependerá de la altura final de montaje de los seccionadores. Las alturas de montaje serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico.

Los elementos móviles vinculados a los contactos primarios del seccionador deberán estar montados sobre rodamientos del tipo blindado a bolilla o de tipo rodillo cónico, instalados en alojamientos herméticos, a prueba de lluvia y humedad.

Todas las cajas tendrán grado de protección IP-54. El techo contará con tratamiento anticondensante en su superficie interior.

Las cajas de mando eléctrico de las cuchillas principales de los seccionadores contendrán genéricamente, lo siguiente:

- Motores de accionamiento
- Reductores de velocidad
- Interruptores de fin de carrera
- Relés de aviso de falla por maniobra incompleta
- Contactores de apertura y cierre. Estarán diseñados para operar en las tensiones de corriente continua especificadas y serán aptos para maniobrar las corrientes de motores según las categorías de utilización DC 2 y DC 4 de la norma IEC 60158-1.
- Block de contactos auxiliares (la cantidad y tipo surgirá del proyecto de detalle), pero tendrán como mínimo la cantidad de contactos indicados en la PDTG.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre, apertura)
- Borneras
- Calefactores accionados por termostatos
- Iluminación interior, con microinterruptor de puerta
- Posibilidades de accionamiento manual
- Pulsador de desenclavamiento y lámparas de confirmación para maniobra de electroimanes según IEC 60158-1, categoría de utilización DC 11.
- Conmutador "local-remoto" para selección del lugar donde se efectuará el mando eléctrico. Contará con contactores auxiliares para señalización de posición cableados a borneras.
- Electroimanes de desenclavamiento para maniobra manual

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	8/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

En el caso de las cajas tripolares para accionamiento de las cuchillas de puesta a tierra las mismas contendrán:

- Indicador de posición del seccionador
- Block de contactos auxiliares
- Pulsador y bobina de desenclavamiento y lámpara de confirmación
- Calefactores accionados por termostatos
- Borneras
- Posibilidades de accionamiento manual

Todas las bobinas de desenclavamiento deben contar con diodos en paralelo a fin de evitar que la sobrecorriente de ruptura del circuito de la bobina que se produce al soltar el pulsador genere sobretensiones que quemen las lámparas.

En las diversas cajas deberán preverse los contactos para iniciación de las siguientes alarmas:

- Puerta abierta
- Posición de la llave "local - remoto"
- Protecciones del motor de accionamiento
- Discrepancia de polos, cuando corresponda
- Bloqueo por operación manual
- Falta calefacción

En todas las cajas la acometida de los cables será por debajo, debiendo disponerse en la base de cada caja una abertura, cubierta con una placa desmontable, para la salida de los conductores y de sus caños de protección.

5.10 Contactos auxiliares

La cantidad de contactos auxiliares se consignan en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados, totalmente cableados a bornera del gabinete de comando.

Asimismo se indicará la capacidad de los mismos, tanto en corriente continua como en corriente alterna.

No se aceptarán contactos inversores, o sea, con un punto de conexión común a dos circuitos.

Se deberá indicar para qué ángulo de giro de las cuchillas principales cierran los contactos NA y abren los NC, tanto cuando el seccionador cierra como cuando abre los mismos. Los valores serán expresados en por ciento (%) del ángulo de giro de las cuchillas principales cuando éste sea distinto de 90.

En todos los casos la transmisión asegurará una perfecta sincronización entre los contactos auxiliares y las cuchillas principales.

Las partes giratorias deberán ser diseñadas de manera tal que las operaciones sean seguras y suaves, aún durante largos períodos de uso, sin requerir inyección, lubricación, etc.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	9/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

5.11 Bloqueos y enclavamientos

Para el caso de cuchillas de puesta a tierra asociadas a seccionadores, deberá existir un enclavamiento mecánico que impida:

- Cerrar las cuchillas si el seccionador principal está cerrado.
- Cerrar el seccionador principal si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.

Para todos los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que será necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre de los seccionadores o para efectuar la operación de apertura o cierre de las cuchillas de puesta a tierra.

La liberación se efectuará mediante pulsadores con lámpara de confirmación, los que serán provistos a este efecto en los correspondientes gabinetes o cajas de comando.

El desbloqueo estará condicionado por la llave "local - remoto".

En particular, para los seccionadores de línea y tierra, se dispondrá un bloqueo por cerradura de mando local, tanto manual como eléctrico.

Existirá un enclavamiento mecánico automático que impida cualquier movimiento intempestivo del seccionador en sus posiciones extremas correspondientes a apertura y cierre.

Existirá un bloqueo que, ante una falla de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del seccionador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponer la tensión, requiriéndose, para completar la misma, el accionamiento manual.

Deberá existir la posibilidad de bloquear localmente al seccionador en posición abierto y a la cuchilla de puesta a tierra en posición cerrada, de modo simple y seguro y con la posibilidad de trabarlo mediante cerradura o candado.

En todos los casos en que se realice una operación manual de un seccionador o cuchilla de puesta a tierra deberá quedar bloqueada automáticamente la posibilidad de un comando eléctrico a distancia o local.

La palanca ó manivela para efectuar el accionamiento manual, se podrá insertar solamente con la llave Local-Distancia en posición Local.

No será posible operar manualmente un seccionador durante el intervalo en que el mismo está siendo operado eléctricamente, ya sea a distancia o localmente.

Todos los dispositivos y circuitos de enclavamiento se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir, que la maniobra bloqueada sólo pueda

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	10/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

ejecutarse por energización de aquellos.

Los pulsadores de apertura, cierre y desenclavamiento poseerán contactos NA adicionales cableados a bornera según los requerimientos de los planos funcionales respectivos.

El conmutador "Local - remoto" se proveerá con dos contactos cerrados en "local" y con dos contactos cerrados en "remoto".

Para todos los circuitos de bloqueos y enclavamientos, como también para los accionamientos y los comandos eléctricos a distancia y local, se utilizará corriente continua con valores de tensión según lo especificado en las PDTG.

5.12 Gabinete de comando

Los circuitos de comando, señalización, alarmas, accionamiento y calefacción se cablearán en forma independiente con su correspondiente identificación.

Las borneras a utilizar, serán del tipo componible, pudiendo extraerse un borne cualquiera sin que sea necesario remover los laterales ni desarmar la tira completa.

Los tornillos apretarán sobre una platina de contacto y no directamente sobre el cable.

La capacidad de los bornes será la indicada en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados, independientemente de la intensidad de los circuitos y sección del cable. La tira de bornes tendrá una reserva de por lo menos del veinte por ciento (20 %) del total, agrupado por sectores como sigue:

- a) múltiples puenteados para los circuitos de calefacción y fuerza motriz: dos (2) bornes dobles puenteados.
- b) comando: tres (3) bornes dobles

Los bornes libres restantes estarán agrupados

Los gabinetes de comando y auxiliares, serán del tipo intemperie. Podrán construirse con chapas de hierro cincado en caliente de espesor no menor de 2,5 mm o de fundición de aleación de aluminio.

Se aceptarán pintadas, en cuyo caso el tratamiento será pintado, previo desengrasado, enjuagado, fosfatado y secado en una línea continua para luego aplicar electrostáticamente esmalte poliuretánico ó pintura del tipo híbrido termocontraíble en polvo. El espesor final del tratamiento será como mínimo de 70 micrones.

Se verificará espesor con micrómetro magnético y adherencia según Norma IRAM en vigencia.

El grado de terminación superficial presentará un perfecto acabado. Las molduras

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	11/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

no tendrán irregularidades. Las puertas serán abisagradas con cierre laberíntico, juntas planas de neopreno y cerraduras tipo yale. Se entregarán dos llaves por cada gabinete.

Los elementos correspondientes al comando y control serán accesibles y operables con herramientas comunes.

El cableado será realizado con conductores semiflexibles aislados en PVC para 1 kV.

En la tira de bornes no se conectará mas de un cable por borne.

El gabinete tendrá bulón para la puesta a tierra de seguridad.

Los motores estarán protegidos con adecuados interruptores termomagnéticos. Serán blindados y responderán a la norma IEC vigente a la fecha de licitación.

Dichos interruptores incluirán un contacto auxiliar (NA) cableado a bornera.

En el gabinete se dispondrá de una placa desmontable de dimensiones aproximadas a 100 x 150 mm para permitir la entrada de los cables piloto.

5.13 Accesorios

Los seccionadores serán suministrados con los siguientes accesorios:

- Placas de cobre soldadas a los bastidores para puestas a tierra de los mismos.
- Palancas o manivelas para accionamiento de cada uno de los mandos.

5.14 Placas de características

Cada aparato contará con una placa de características, conteniendo todos los datos requeridos por la norma IEC 62271-102.

5.15 Diseños

Los seccionadores serán suministrados completos montados sobre bastidor pero sin sus estructuras soporte.

Para el diseño de bs mismos el Contratista deberá tener en cuenta la forma de montaje típica de cada modelo de seccionador, a los fines de prever en sus planos los puntos de apoyo y fijación de polos, bastidores, cajas de mando, soportes o rodamientos del varillaje, etc.. Este requisito implica la necesidad de prever la geometría básica de cada estructura de soporte, así como los puntos y forma de fijación de todas las partes o componentes.

Se reitera el hecho de que las alturas de las estructuras soporte podrán variar

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	12/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

ligeramente; por lo que deberá convenirse la forma en que será proyectado el varillaje, sus bridas y el espinado correspondiente, a fin de que las modificaciones a efectuar en obra sean mínimas y, fundamentalmente, no se vean afectados los galvanizados de los varillajes o sus partes de empalme o fijación.

Desde el punto de vista del diseño mecánico de los aparatos en cada una de sus partes (terminales, aisladores, brazos, re-envíos, bastidores, riostras, etc.) se presentará una memoria técnica demostrativa de que se han respetado los esfuerzos de diseño requeridos (esfuerzos sobre terminales, viento y/o cortocircuitos) y que los mismos hacen que las diversas partes cumplan con los coeficientes de seguridad fijados y las deformaciones máximas propias del equipo, en especial bajo fuerzas de flexión sobre los aisladores.

5.16 Seguridad

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos para garantizar un servicio seguro. Todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos.

5.17 Aclaraciones a las Planillas de Datos Técnicos Garantizados

Norma

El aparato deberá responder a la IEC - 62271-102 que se halle en vigencia a la fecha de la Licitación.

Modelo

Podrá ser:

- U = Unipolar
- T = Tripolar
- TT = Tripolar con cuchilla de puesta a tierra

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	13/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

En todos los casos se agregará la sigla "E", que indicará que será para instalaciones a la intemperie.

Disposición de polos

Las siglas a usar serán combinación de las siguientes:

- PP = Polos paralelos o seccionamiento horizontal
- FI = Fila india

Posición de montaje

Si aparece en las planillas la letra "N", significa que los seccionadores se montarán en la posición "Normal" clásica o convencional - con vía de corriente horizontal.

Si aparece la letra "I" significa que los seccionadores se montarán en posición invertida.

Forma de accionamiento

Las siglas indicadas en las planillas tienen el siguiente significado:

- DE = A distancia (remoto) eléctrico
- LE = Local eléctrico
- LM = Local manual

6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS AISLADORES SOPORTE

6.1 Tipos constructivos

Los aisladores podrán ser de piezas torneadas componibles, no se aceptarán aisladores del tipo multicono.

Serán de diseño denominado antiniebla (antifog-type). Mecánicamente serán calculados para soportar las cargas requeridas en cada caso, respetando los respectivos coeficientes de seguridad.

6.2 Porcelana

Los aisladores componibles serán torneados en porcelana de tipo eléctrico de alta calidad, con esmalte marrón vitrificado al horno, inalterable a los agentes atmosféricos, ozono, ácido nítrico, compuestos nitrosos o álcalis.

El diseño de las campanas será tal que permitan el autolimpiado de las columnas bajo la acción de la lluvia, evitando la localización de puntos de suciedad que puedan provocar contorneos. La trayectoria o línea de fuga será uniforme a lo largo de toda la

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	14/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

sección.

Las secciones podrán crecer hacia la base. Se evitará durante la fabricación todo proceso que pueda crear tensiones internas permanentes en la porcelana.

El número y diseño de las campanas será tal que, en caso de arcos de contorno a frecuencia industrial, el arco se mantenga apartado del cuerpo del aislador y, aún causando la rotura de algunas de ellas, la distancia de contorno se mantenga lo más inalterada que sea posible.

6.3 Partes metálicas

Las partes metálicas se proyectarán para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión y flexión. Se construirán de hierro fundido maleable tratado térmicamente. Se protegerán contra la corrosión mediante galvanizado en caliente según lo indicado en las Especificaciones Técnicas para la Ejecución de las Obras Civiles. Todas las partes metálicas estarán libres de rebabas, aristas vivas, abultamientos, hendiduras y escorias. Los zócalos o bases deberán permitir la puesta a tierra de los mismos.

Todas las bridas, para un mismo nivel de instalación a partir de la base de los aisladores, serán iguales entre sí, desde el punto de vista dimensional, para cada tipo de aislador.

6.4 Cementado

El material aislante no deberá estar en contacto directo con las partes metálicas. El cementado será efectuado con cuidado y tendrá características tales que no se produzcan fisuras por dilatación o contracción de los materiales bajo los efectos de temperatura o carga. Por otra parte el cemento no deberá degradar químicamente a ninguna de las partes de los aisladores soporte, manteniéndose inalterable con el transcurso del tiempo y bajo las condiciones climáticas especificadas.

7. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

7.1 Documentación para aprobación

- Plano de dimensiones externas.
- Esquema funcional.
- Esquema de conexionado.
- Instrucciones de montaje.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	15/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

- Manual de operaciones y mantenimiento.
- Instrucciones para el uso de eventuales dispositivos especiales.
- Protocolos de ensayo de rutina.
- Catálogos.
- Planillas de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Programa de fabricación.
- Plan de inspección y ensayos.
- Plano de bases.

7.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Proveedor deberá presentar copias “conforme a fabricación” y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

8. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

8.1 Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de los siguientes ensayos:

Serán realizados de acuerdo con la IEC 62271-102:

- Ensayos dieléctricos de impulso atmosférico.
- Corriente de corta duración y corriente de pico admisible.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Calentamiento en circuito principal.
- Calentamiento en equipos auxiliares.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	16/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

- Control de funcionamiento completo de las cajas de comando.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de la aislación y tensiones de impulso, éste último según IEC 60255 4 ó 5, Clase III.
- Para dispositivos o relés construidos con componentes de estado sólido se efectuará el ensayo de perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255-4 o bien según ANSI C37.90a.
- Comportamiento en cortocircuito para seccionadores de puesta a tierra.
- Ensayos de comportamiento mecánico de aisladores principales y de mando (flexotorsión, ciclos térmicos, longitud líneas de fuga, porosidad, etc.)

Dichos ensayos deben ser realizados sobre seccionadores idénticos y de igual procedencia a los que se proveerán. Para los ensayos, el equipo deberá estar completamente armado.

8.2 Ensayos de rutina

Se realizarán en fábrica, como mínimo los ensayos descritos a continuación, con ajuste a la norma IEC 62271-102.

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre los circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de aislación y tensiones de impulso. Este último ensayo según IEC 60255-4.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de operación mecánica.
- Verificación del galvanizado y pintura.
- Verificación del espesor del plateado de los contactos
- Control dimensional
- Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalizaciones y demás componentes de las instalaciones auxiliares.
- Bloqueo mecánico de fin de carrera (cortocircuitos) para verificación de las protecciones del motor (fusibles o elemento electromagnético).

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	17/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

9. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

9.1 Material Nacional

Para el embalaje de seccionadores se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4").

Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto.

Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo.

A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo, se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante.

Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga, aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie.

Para el envío a obra, el seccionador podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla.

Cada bulto deberá contar con un rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte.

Los repuestos serán suministrados con la envoltura de protección y embalados en bultos independientes del resto de las herramientas, dispositivos o accesorios.

El Contratista informará con suficiente anticipación al representante del Comitente y la Inspección la fecha en la que dispondrá el primer bulto, o de los bultos que formen el primer envío, con el embalaje realizado para su inspección. La Inspección se reserva el derecho de revisarlo y aprobarlo si así lo estima conveniente, previo al despacho a obra.

Los embalajes serán considerados propiedad del Comitente.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	18/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

9.2 **Material importado**

El embalaje en el caso de los equipos de origen importados deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere.

El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de empaque.

Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

10. **REPUESTOS Y DISPOSITIVOS ESPECIALES**

Se deberán proveer los repuestos siguientes:

Todos los repuestos indicados que correspondan a la ET Cobos quedaran bajo custodia de Termoandes en la misma.

10.1 **Seccionadores 132 kV**

E.T. COBOS

- Un (1) polo completo (fase) seccionador 1250 A para disposición polos paralelos con cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) polo completo (fase) seccionador 1250 A para disposición fila india sin cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) polo completo (fase) seccionador para secc. en línea vertical.
- Dos (2) aisladores portapolos.
- Un (1) juego de contactos principales (completo).
- Un (1) conjunto motorreductor para comando contactos principales.
- Una (1) caja de comando completa para cuchillas principales.
- Una (1) caja de comando completa para cuchillas de puesta a tierra.

E.T. SALTA ESTE

- Un (1) polo completo (fase) seccionador 1250 A para disposición polos paralelos con cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) polo completo (fase) seccionador 1250 A para disposición polos paralelos sin cuchillas de puesta a tierra.
- Dos (2) aisladores portapolos.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Seccionadores y Aisladores Soporte 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	19/19
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-003			

- Un (1) juego de contactos principales (completo).
- Un (1) conjunto motorreductor para comando contactos principales.
- Una (1) caja de comando completa para cuchillas principales.
- Una (1) caja de comando completa para cuchillas de puesta a tierra.

10.2 Dispositivos especiales

Se proveerán para cada E.T. un juego completo de dispositivos ó herramientas especiales necesarios para realizar el montaje, calibración, puesta en servicio, mantenimiento y desmontaje del seccionador.

10.3 Aisladores soporte 132 kV (ET COBOS)

Se proveerá un (1) aislador soporte

11. MONTAJE EN OBRA

Durante el montaje del Seccionador, el Contratista de Montaje en caso necesario, será complementado con la presencia de un Supervisor del Proveedor del Seccionador.

11.1 Controles y pruebas en obra

Una vez concluido el montaje, serán realizados en el emplazamiento como mínimo, los siguientes controles y ensayos, suministrando al efecto los elementos e instrumentos durante el lapso en que sean necesarios. El Montador pondrá a disposición el personal que resulte necesario para llevar a cabo los mismos:

- a) Medición de aislación de los circuitos de control y auxiliares
- b) Medición de aislación de cada polo
- c) Ensayos de operación mecánica.
- d) Ensayos de operación eléctrica.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	1/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Transformadores de Corriente para 132 kV incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2274 - Transformadores de tensión y corriente.
- IRAM 2275 – Transformadores de corriente.
- IEC 60044-1 – Instrument transformers – Current transformers.
- IEC 60044-6 – Instrument transformers – Requirements for protective current transformers for transient performance.
- IEC 60137 – Bushings for alternating voltages above 1000 V.
- IEC 60168 – Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 60233 – Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 – Partial discharge measurements.
- IEC 61264 – Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de corriente de 132 kV completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT. y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las normas de aplicación.

Serán suministrados según detalle indicado en los Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	2/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

Descripción	E.T. COBOS	E.T. SALTA ESTE
Transformador de corriente p. 132 kV; Relación: 400-800/1-1 A	-	3
Transformador de corriente p. 132 kV; Relación: 600-1200-2400/1-1-1 A	3	-

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.
- Repuestos.
- Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Embalaje y protección para transporte.
- Transporte a obra y seguros.

4. **CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS**

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT.

5. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS / PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS**

Las características de los transformadores de corriente están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Las PDTG forman una parte sustancial de la Propuesta. En las mismas se deberán detallar en la columna "Según Oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna "Según Pliego", deberán cumplimentarse.

En cuanto a su diseño y fabricación los transformadores responderán a los últimos adelantos de la tecnología.

Los transformadores de corriente contarán de un bulón para la puesta a tierra de

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	3/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

seguridad de las partes metálicas, independientemente del borne para la puesta a tierra de servicio.

Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153.

En correspondencia con la información de Oferta del Contratista consignada en la Planilla de Datos Garantizados, se definen los siguientes requisitos generales para los transformadores:

5.1 Tipo

Los transformadores de corriente serán monofásicos, aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.

5.2 Aislación

Los transformadores serán del tipo en baño de aceite, herméticamente sellados, con aislador de porcelana lleno de aceite.

El aislador de porcelana será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC 60137 y la norma IEC 60233.

Para impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera la compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren por efectos del aceite.

Los transformadores serán llenados con aceite en fábrica y sellados herméticamente.

5.3 Cuba

La cuba será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica suficiente para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo, se proveerán cáncamos y orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

5.4 Núcleo

El núcleo deberá ser del tipo toroidal y estará formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	4/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente, e inalterables en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

5.5 Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre, aislados con materiales indicados en Normas y tipo de aislación según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

5.6 Caja para conexiones secundarias.

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor como mínimo o fundición de aleación de aluminio, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene.

El acceso de cables será por la parte inferior y contará con tantos prensacables de acometida como núcleos tenga el transformador.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm² y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado.

La caja de bornes tendrá un borne interior para la puesta a tierra de los circuitos secundarios. El borne exterior estará conectado con dicho borne interior.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60259.

5.7 Marcación de bornes

Deberá efectuarse en forma indeleble y de acuerdo con lo indicado en la norma respectiva.

Los bornes secundarios tendrán indicadas su polaridad con respecto al terminal de AT. Dicha polaridad no cambiará al variarse el alcance de la corriente primaria del transformador.

5.8 Placa de características

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por las normas, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transforma-

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	5/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

ción.

5.9 Indicador de nivel de aceite

El indicador de nivel de aceite será perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de medida montado a las alturas de seguridad normales para las tensiones de servicio.

5.10 Accesorios

- Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite ubicado en lugar adecuado, para permitir esas operaciones con el aparato instalado en su emplazamiento definitivo.
- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla.
- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación.

5.11 Aceite Aislante

El aceite aislante a emplear para los transformadores de medida, será aceite mineral especial para uso en transformadores y cumplirá con los ensayos de la Norma respectiva.

Estará libre de humedad, ácido, álcalis, compuestos sulfurosos o aditivos de cualquier naturaleza, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento ni tampoco contener inhibidores de oxidación. Será compatible con el fabricado por YPF bajo la denominación de YPF-65. Si no se cumpliera esta condición, se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

Dicha documentación será la siguiente:

6.1 Documentación para aprobación

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	6/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Plano de dimensiones externas: Planta, vistas, plantilla de fijación y accesorios.
- Esquema de conexionado.
- Placas de características.
- Planilla de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Catálogos.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de mantenimiento.
- Lista de Empaque (Packing-list).

6.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias "Conforme a Fabricación" y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan sobre los equipos totalmente terminados y con todos sus accesorios.

Una vez cumplidos los ensayos de recepción a satisfacción del Comitente, ésta labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho correspondiente a los elementos involucrados. Sin este requisito no se recepcionarán los equipos en obra.

7.1 Ensayos de tipo

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán los indicados en las normas respectivas:

El listado de estos ensayos comprenderá como mínimo los siguientes:

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	7/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

- a) Ensayo de calentamiento
- b) Ensayo de rigidez dieléctrica a frecuencia industrial
- c) Ensayo de verificación del nivel de aislación a impulso
- d) Ensayo de rigidez electrodinámica para todas las relaciones
- e) Ensayo de corriente térmica de un minuto
- f) Ensayo de exactitud, error de relación y fase y cifra de sobreintensidad
- g) Curva de saturación
- h) Ensayo de descargas parciales
- i) Ensayo de sobretensión entre espiras
- j) Determinación del ángulo de pérdidas dieléctricas

El protocolo debe contener la descripción completa de los ensayos solicitados.

7.2 *Ensayos de rutina*

Todas las unidades en recepción se someterán a los ensayos de rutina en fábrica, definidos por las normas arriba mencionadas.

Como mínimo se realizarán los siguientes controles y ensayos:

- a) Verificación de dimensiones
- b) Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial, tanto para los arrollamientos primarios como secundarios.
- c) Medición de la resistencia eléctrica de los arrollamientos
- d) Medición de la resistencia de aislación
- e) Ensayo de descargas parciales
- f) Ensayo de exactitud, error de relación y fase
- g) Verificación de marcación de bornes y polaridad relativa
- h) Ensayo de sobretensión entre espiras
- i) Curva de saturación
- j) Hermeticidad

Como ensayos adicionales serán realizados:

- k) Ensayo de flexo-torsión sobre bornes de alta tensión a la carga indicada en PDTG (muestreo).
- l) Verificación del galvanizado según ASTM-A 123.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	8/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

8. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

8.1 Material Nacional

Para el embalaje de transformadores de corriente se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4").

Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto.

Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo.

A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo, se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante.

Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga, aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie.

Para el envío a obra, el transformador de corriente podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla.

Cada bulto deberá contar con un rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, Ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte.

Los repuestos serán suministrados con la envoltura de protección y embalados en bultos independientes del resto de las herramientas, dispositivos o accesorios.

El Contratista informará con suficiente anticipación al Comitente la fecha en la que dispondrá el primer bulto, o de los bultos que formen el primer envío, con el embalaje realizado para su inspección. La Inspección se reserva el derecho de revisarlo y aprobarlo si así lo estima conveniente, previo al despacho a obra.

Los embalajes serán considerados propiedad del Comitente.

8.2 Material importado

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	B
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Corriente para 132 kV	Fecha	May/2009
		Hoja	9/9
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-004			

El embalaje en el caso de los equipos de origen importados deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere.

El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de empaque.

Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

9. **REPUESTOS**

Una unidad de cada tipo de transformador de corriente (TI) para cada E.T., será requerida como repuesto, y es de carácter obligatorio.

Todos los repuestos indicados que correspondan a la ET Cobos quedaran bajo custodia de Termoandes en la misma.

10. **MONTAJE EN OBRA**

Después finalizado el montaje del transformador, el Contratista realizará los controles y ensayos en el sitio de obra, suministrando al efecto los elementos e instrumentos necesarios. El listado tentativo de ensayos a realizar es:

- a) Control de buena ejecución del montaje
- b) Verificación de la marcación de bornes y de polaridad
- c) Control de funcionamiento de circuitos y cableados
- d) Control de calidad de las superficies
- e) Medición del factor de pérdidas dieléctricas (tangente de delta)
- f) Curva de magnetización (exactitud).

La lista de controles y pruebas enumeradas no es limitativa; será responsabilidad exclusiva del Contratista de montaje realizar todos los controles necesarios para asegurar las operaciones de puesta en servicio de los equipos.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	1/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Transformadores de Tensión para 132 kV incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IRAM 2271 - Transformadores de tensión.
- IRAM 2274 - Transformadores de tensión y corriente.
- IEC 60044-2 – Instrument transformers – Voltage transformers.
- IEC 60044-6 – Instrument transformers – Requirements for protective current transformers for transient performance.
- IEC 60137 – Bushings for alternating voltages above 1000 V.
- IEC 60168 – Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC 60233 – Test on hollow insulators for use in electrical equipment.
- IEC 60270 – Partial discharge measurements.
- IEC 61264 – Ceramic pressurized hollow insulators for high-voltage switchgear and controlgear.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de tensión de 132 kV completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT. y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las normas de aplicación.

Serán suministrados según detalle indicado en los Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	2/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

Descripción	E.T. COBOS	E.T. SALTA ESTE
Transformador de tensión. Relación: 132: 1,73/0,11: 1,73 kV Un arrollamiento secundario.	-	3
Transformador de tensión. Relación: 132: 1,73/0,11: 1,73 kV Dos arrollamientos secundarios.	3	-

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje y puesta en servicio correspondiente.
- Repuestos.
- Ensayos en fábrica, incluyendo la disponibilidad de los equipos y aparatos para efectuar los mismos.
- Embalaje y protección para transporte.
- Transporte a obra y seguros.

4. CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT.

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONSTRUCTIVAS / PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

Las características de los transformadores de tensión están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Las PDTG forman una parte sustancial de la Propuesta. En las mismas se deberán detallar en la columna "Según Oferta" los datos técnicos requeridos y aquellos que no estuvieran especificados en la columna "Según Pliego", deberán cumplimentarse.

En cuanto a su diseño y fabricación los transformadores responderán a los últimos

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	3/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

adelantos de la tecnología.

Los transformadores de tensión contarán de un bulón para la puesta a tierra de seguridad de las partes metálicas, independientemente del borne para la puesta a tierra de servicio.

Las partes metálicas cincadas en caliente lo serán según las prescripciones de la Norma ASTM-A123 y A153.

En correspondencia con la información de Oferta del Contratista consignada en la Planilla de Datos Garantizados, se definen los siguientes requisitos generales para los transformadores:

5.1 Tipo

Los transformadores de tensión serán monofásicos inductivos, aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.

Se deberá tener en cuenta que los transformadores no deberán producir efectos de ferrorresonancia asociados a las capacidades de las líneas aéreas.

5.2 Capacidad de sobrecarga para transformadores

Todos los transformadores serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos debidos a un cortocircuito en los terminales secundarios durante un período de un segundo con plena tensión mantenida en el primario. Los transformadores no presentarán daños visibles y seguirán cumpliendo con todos los requerimientos de estas especificaciones.

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de tensiones indicadas en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT., sin sobrepasar las temperaturas admitidas por la Recomendación IEC para este caso.

Asimismo deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente.

5.3 Aislación

Los transformadores serán del tipo en baño de aceite, herméticamente sellados, con aislador de porcelana lleno de aceite.

El aislador de porcelana será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC 60137 y la norma IEC 60233.

Para impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera la compensación de la expansión de aceite se efectuará por medio de pulmones o colchones de gas inerte o bien usando diafragmas expansibles que no se deterioren

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	4/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

por efectos del aceite.

Los transformadores serán llenados con aceite en fábrica y sellados herméticamente.

5.4 Cuba

La cuba será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica suficiente para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo, se proveerán cáncamos y orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

5.5 Núcleo

El núcleo deberá ser del tipo toroidal y estará formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterable en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

5.6 Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre, aislados con materiales indicados en Normas y tipo de aislación según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

5.7 Caja para conexiones secundarias.

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en una caja de conexiones. Esta será de acero galvanizado de 2,5 mm de espesor como mínimo o fundición de aleación de aluminio, apta para instalación a la intemperie del aparato. La tapa será abulonada o abisagrada y el cierre laberíntico con junta de neoprene.

El acceso de cables será por la parte inferior y contará con tantos prensacables de acometida como núcleos tenga el transformador.

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm² y serán aptos

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	5/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

para la realización de contrastes y cortocircuitado.

La caja de bornes tendrá un borne interior para la puesta a tierra de los circuitos secundarios. El borne exterior estará conectado con dicho borne interior.

Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC 60259.

5.8 Marcación de bornes

Deberá efectuarse en forma indeleble y de acuerdo con lo indicado en la norma respectiva.

5.9 Placa de características

La placa de características deberá contener, aparte de los datos exigidos por las normas, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

5.10 Indicador de nivel de aceite

El indicador de nivel de aceite será perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de medida montado a las alturas de seguridad normales para las tensiones de servicio.

5.11 Accesorios

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para los arrollamientos secundarios.
- Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite ubicado en lugar adecuado, para permitir esas operaciones con el aparato instalado en su emplazamiento definitivo.
- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla.

5.12 Aceite Aislante

El aceite aislante a emplear para los transformadores de medida, será aceite mineral especial para uso en transformadores y cumplirá con los ensayos de la Norma respectiva.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	6/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

Estará libre de humedad, ácido, álcalis, compuestos sulfurosos o aditivos de cualquier naturaleza, no debiendo formar depósitos a las temperaturas normales de funcionamiento ni tampoco contener inhibidores de oxidación. Será compatible con el fabricado por YPF bajo la denominación de YPF-65. Si no se cumpliera esta condición, se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

6. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

Dicha documentación será la siguiente:

6.1 Documentación para aprobación

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Plano de dimensiones externas: Planta, vistas, plantilla de fijación y accesorios.
- Esquema de conexionado.
- Placas de características.
- Planilla de datos garantizados (con todos los valores solicitados).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Catálogos.
- Instrucciones de montaje.
- Manual de mantenimiento.
- Lista de Empaque (Packing-list).

6.2 Documentación conforme a fabricación, protocolos de ensayos y actas de inspección

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada el Contratista deberá presentar copias "Conforme a Fabricación" y además, presentará copias de las PDTG, los protocolos de ensayos realizados en fábrica y actas de inspección en fábrica (Aceptación) y de Autorización de Despacho.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	7/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan sobre los equipos totalmente terminados y con todos sus accesorios.

Una vez cumplidos los ensayos de recepción a satisfacción del Comitente, ésta labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho correspondiente a los elementos involucrados. Sin este requisito no se recepcionarán los equipos en obra.

7.1 *Ensayos de tipo*

Se deberá presentar con la oferta copias de los protocolos de ensayos de tipo. Los mismos serán los indicados en las normas respectivas:

El listado de estos ensayos comprenderá como mínimo los siguientes:

- a) Ensayo de exactitud; error de relación y tase
- b) Medición de ángulo de pérdidas dieléctricas
- c) Ensayo de descargas parciales
- d) Ensayo de calentamiento
- e) Ensayos dieléctricos de tensión inducida o aplicada sobre el arrollamiento primario, según el tipo de transformador.
- f) Ensayos dieléctricos de tensión aplicada sobre el arrollamiento de baja tensión.
- g) Ensayos de impulsos de tensión

El protocolo debe contener la descripción completa de los ensayos indicados.

7.2 *Ensayos de rutina*

Todas las unidades en recepción se someterán a los ensayos de rutina en fábrica, definidos por las normas arriba mencionadas.

Como mínimo se realizarán los siguientes controles y ensayos:

- a) Verificación de dimensiones

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	8/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

- b) Ensayos dieléctricos de tensión inducida o aplicada sobre el arrollamiento primario según el tipo de transformador.
- c) Medición de la resistencia de aislación, antes y después de los ensayos dieléctricos.
- d) Ensayo de descargas parciales.
- e) Medición de la resistencia de aislación.
- f) Ensayo de exactitud, error de relación y fase.
- g) Verificación de marcación de bornes y polaridad relativa.
- h) Hermeticidad.

8. PREPARACIÓN PARA EL TRANSPORTE

8.1 Material Nacional

Para el embalaje de transformadores de tensión se utilizará un cajón totalmente cerrado construido en madera de pino o similar, de espesor no menor de 19 mm (3/4").

Tendrá un marco de base reforzada que servirá de soporte sobre el cual estarán clavadas las tablas que conforman la base. Por debajo de la base y a manera de patín para el transporte se colocarán tirantes de longitud inferior con el objeto de poder colocar mejor las eslingas destinadas al manipuleo del bulto.

Las paredes laterales serán reforzadas y clavadas al marco de la base. La tapa del cajón garantizará la estabilidad del mismo.

A los fines de transporte y almacenamiento se colocarán carteles con la leyenda FRAGIL. Asimismo, se indicará mediante leyenda la posición normal del bulto, el lugar donde debe colocarse las eslingas para su izaje, el lugar por donde se debe abrir el embalaje, además de cualquier otro detalle importante a juicio del fabricante.

Los materiales estarán adecuadamente acondicionados para su carga y descarga, aún en lugares donde se carece de medios para el manejo de bultos pesados, asimismo se los deberá proteger apropiadamente mediante envoltura de nylon, plástico o similar y el agregado de algún material absorbente de humedad, para el caso de permanencia prolongada a la intemperie.

Para el envío a obra, el transformador de tensión podrá estar fragmentado en más de una parte, debiendo cada bulto respetar las condiciones antes enunciadas y estar perfectamente individualizado su contenido por medio de listas de empaque que a tal efecto serán confeccionadas y entregadas a la Inspección. Los bultos que contengan elementos de la misma naturaleza se identificarán por la misma sigla.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	9/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

Cada bulto deberá contar con un rótulo de identificación en el que se indique el logotipo del Comitente, Nombre y Número del Contrato, Ítem al que corresponde, nombre de la estación transformadora a la que está destinado, peso e identificación de los puntos de eslingado y posición para el transporte.

Los repuestos serán suministrados con la envoltura de protección y embalados en bultos independientes del resto de las herramientas, dispositivos o accesorios.

El Contratista informará con suficiente anticipación al Comitente la fecha en la que dispondrá el primer bulto, o de los bultos que formen el primer envío, con el embalaje realizado para su inspección. La Inspección se reserva el derecho de revisarlo y aprobarlo si así lo estima conveniente, previo al despacho a obra.

Los embalajes serán considerados propiedad del Comitente.

8.2 Material importado

El embalaje en el caso de los equipos de origen importados deberá cumplir con los requisitos indicados en el punto anterior, y ser, además apto para el transporte marítimo en bodegas con muy bajas o elevadas temperaturas y humedad. Asimismo se deberán respetar las normas internacionales en cuanto a símbolos y marcaciones se refiere.

El rótulo de los bultos deberá ser escrito en idioma castellano, como así también la lista de empaque.

Los procedimientos enunciados no eximen al Contratista de la completa responsabilidad sobre los materiales que entrega, ya que la inspección de los mismos se realizará una vez montados en obra.

9. REPUESTOS

Una unidad de cada tipo de transformador de tensión para cada E.T., será requerida como repuesto, y es de carácter obligatorio.

Todos los repuestos indicados que correspondan a la ET Cobos quedaran bajo custodia de Termoandes en la misma.

10. MONTAJE EN OBRA

Después finalizado el montaje del transformador, el Contratista realizará los controles y ensayos en el sitio de obra, suministrando al efecto los elementos e instrumentos necesarios. El listado tentativo de ensayos a realizar es:

- a) Control de buena ejecución del montaje
- b) Verificación de la marcación de bornes y de polaridad

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Transformadores de Tensión para 132 kV.	Fecha	Dic/2008
		Hoja	10/10
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-005			

- c) Control de funcionamiento de circuitos y cableados
- d) Control de calidad de las superficies
- e) Medición del factor de pérdidas dieléctricas (tangente de delta)
- f) Determinación de errores (clase)
- g) Control de la hermeticidad

La lista de controles y pruebas enumeradas no es limitativa; será responsabilidad exclusiva del Contratista de montaje realizar todos los controles necesarios para asegurar las operaciones de puesta en servicio de los equipos.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Descargadores de sobretensiones para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	1/6
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-006			

1. INTRODUCCIÓN

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Descargadores de Sobretensiones incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC 60099 - Lightning arresters
- IEC 60099-4 - Metal oxide surge arresters without gaps for A.C. systems.
- ANSI/IEEE C.62.11 - Metal oxide surge arresters for AC power circuits.

3. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer los descargadores de sobretensión de 132 kV, completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y cumplimiento de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT., las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y para los aspectos que no se hayan definido en la presente, se complementará con las normas de aplicación.

Serán suministrados según detalle indicado en Esquemas: Unifilares, Plantas y Cortes, los equipos siguientes:

Descripción	E.T. COBOS	E.T. SALTA ESTE
Descargadores de Sobretensiones p. 132 kV.	3	3

Además, forma parte del suministro lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento
- Repuestos
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos
- Embalaje de protección para transporte
- Transporte a obra y seguros

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Descargadores de sobretensiones para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	2/6
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-006			

4. **CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS**

El diseño y/o elección de los elementos previstos por el Contratista, deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas y sísmicas más desfavorables que se indican en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento y Estructuras de Playas de las EE.TT.

5. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Las características técnicas para cada descargador figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

6. **ASPECTOS CONSTRUCTIVOS**

6.1 **Tipo**

Los descargadores a suministrar serán del tipo óxido de zinc (ZnO), para instalación a la intemperie.

Serán adecuados para la protección de equipos contra sobretensiones atmosféricas y de maniobra. La corriente permanente deberá retornar a un valor constante no creciente luego de la disipación del transitorio producido por una descarga.

6.2 **Diseño**

Estas especificaciones sólo cubren en general las características principales de los descargadores.

Los descargadores y sus elementos auxiliares deberán ser aptos para instalación a la intemperie en las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento.

Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.

La tensión residual para las corrientes de impulso deberá ser lo más baja posible.

No deberán presentar descargas por efecto corona. Los puntos y ángulos agudos en terminales, etc. deberán ser adecuadamente blindados mediante el uso de anillos anticorona para cumplir con los requerimientos de efecto corona y de radiointerferencia. La fijación de los anillos deberá ser tal que eviten las vibraciones y no dificulten la instalación de los elementos conductores.

Dentro de los límites especificados de operación no deberán presentar ninguna reacción química ni deterioro visible.

Sus características constructivas serán tales que aseguren para los mismos un servicio permanente y continuo, libre de las influencias de humedad y de toda otra condición atmosférica.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Descargadores de sobretensiones para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	3/6
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-006			

6.3 Componentes

La porcelana deberá fabricarse por proceso húmedo, no poseerá laminaciones, cavidades u otros defectos que puedan afectar la rigidez mecánica o dieléctrica. No será porosa y estará bien vitrificada. Todas las partes metálicas deberán ser no ferrosas o galvanizadas en caliente.

Se proveerán cierres herméticos en los puntos de contacto entre la porcelana y las partes metálicas. Los materiales utilizados para los mismos deberán mantener su efectividad por largos períodos de tiempo. Los terminales metálicos serán soldados o colados según sea conveniente para el tipo constructivo adoptado. Deberá emplearse un medio adecuado para transferir el calor generado en los elementos resistivos al alojamiento de porcelana, el cual a su vez disipará ese calor al aire exterior.

El material de la unidad resistiva será óxido de zinc.

Se proveerá un dispositivo de alivio de presión que deberá minimizar cualquier efecto explosivo que pudiese aparecer en caso de generarse una elevada presión interna.

Cada descargador podrá estar constituido por una o varias unidades, debiendo ser cada una de ellas un descargador en sí misma. Dentro de lo posible las unidades serán de la misma tensión nominal, e intercambiables con las equivalentes.

6.4 Fijación

Cada descargador deberá ser completamente autosustentado mecánicamente y estará provisto de una base metálica adecuada para su montaje sobre una estructura de acero galvanizado. La base deberá ser galvanizada en caliente o poseer algún otro tipo de terminación resistente a la corrosión reconocidamente probada.

Los descargadores serán montados con sub-bases aisladas a efectos de instalar los contadores de descargas. El Contratista proveerá según el presente los medios para su fijación a éstas.

6.5 Bornes

En la parte superior cada descargador contará con un conjunto para conectar el borne de línea, dotado de anillo anticorona y resistente a la corrosión, fijado con bulones. El mismo será provisto con una placa terminal para conexión y será apto para posibilitar el izaje del descargador completo durante las tareas de montaje. En la base tendrá un terminal de bronce para puesta a tierra con conectores para cable de cobre de sección adecuada.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Descargadores de sobretensiones para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	4/6
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-006			

6.6 Accesorios normales

6.6.1 Contador de descargas

Cada conjunto tripolar de descargadores de 132 kV será suministrado con un contador de descargas. El alojamiento del contador tendrá protección contra intemperie (IP 54 según norma IEC 60259) y estará diseñado de modo que las lecturas puedan ser hechas fácilmente desde el nivel del suelo.

6.6.2 Placa de características

Cada descargador completo tendrá una placa de características en su base que poseerá los datos indicados en la IEC-60099-4:

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación

La inspección de los representantes de El Contratista se realizará sobre los equipos totalmente terminados y en condiciones de servicio.

Los ensayos en fábrica se realizarán de acuerdo con la norma de aplicación según las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y conforme con lo que se especifica en este apartado.

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará al Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

7.1 Ensayos de tipo

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas de los descargadores, se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen la norma IEC 60099.1 o en la norma ANSI/IEEE C.62.11/1987. A continuación se describen los ensayos que serán aplicable según las características del equipamiento ofrecidos.

- * Tensiones resistidas por el aislador que aloja al descargador.
- * Capacidad de soportar las sobretensiones de frecuencia industrial.
- * Se debe determinar la curva de tensión aplicada de 50 Hz en función del tiempo de aplicación. Se deberán registrar las corrientes de fuga asociadas a las tensiones.
- * Tensión residual para impulso de corriente atmosférico.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Descargadores de sobretensiones para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	5/6
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-006			

- * Tensión residual con impulsos de corriente de frente abrupto.
- * Tensión residual con impulsos de corriente de maniobra.
- * Comportamiento con impulsos de corriente.
- * Funcionamiento, inclusive estabilidad térmica.
- * Dispositivo de alivio de presión.
- * Ensayo de vida útil:

El fabricante deberá suministrar un gráfico de vida útil de los descargadores para (t) en función de 1/T, siendo:

t = tiempo y T = temperatura

Dicho gráfico deberá obtenerse para la tensión nominal de operación y para 50%, 60%, 70% 80% y 100% de la tensión nominal del descargador.

La vida útil deberá ser de por lo menos 50 años a la tensión normal de operación y para una temperatura ambiente de 45°C.

- * Descarga de línea:

Los descargadores deberán ser aptos como mínimo para soportar descarga de línea cuyos datos se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Las condiciones del ensayo serán las indicadas según norma IEC - Clase 3.
- * Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).
- * Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados (contador de descarga, amperímetro).

7.2 **Ensayos de rutina**

Serán realizados todos los ensayos indicados en la Recomendación IEC 60099-4 o ANSI/IEEE C 62.11

8. **REPUESTOS**

Un descargador de cada tipo para cada E.T., será requerido como repuesto y es de carácter obligatorio.

Todos los repuestos indicados que correspondan a la ET Cobos quedaran bajo custodia de Termoandes en la misma.

	Proyecto: LAT 132 KV ET COBOS - ET SALTA ESTE Y OBRAS ASOCIADAS		
	Obra: EE.TT. del Sistema de Transmisión en 132 kV	Rev.	A
	Título: Especificaciones Técnicas Particulares Descargadores de sobretensiones para 132 kV	Fecha	Dic/2008
		Hoja	6/6
Documento Técnico N° : AES-10-SC-53-S-006			

9. DOCUMENTACION TECNICA

El Contratista deberá presentar la documentación técnica para aprobación de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones para la Licitación y Contratación.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del descargador, plantilla de fijación, accesorios, etc.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los descargadores para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Paking-list).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Manuales de montaje y mantenimiento que deben incluir las Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.