Ministerio
de Electricidad
y Energía Renovable

SECCIÓN 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCÍON ELÉCTRICA DE REDES SUBTERRÁNEAS

José Tamayo E10-26 y Lizardo Garcia
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES 6.3 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Monofásico
1.3	Configuración	Ver Especificaciones Particulares
1.4	Normas de fabricación	ANSI C57.12.23, NTC 4406
1.6	Polaridad	Ver Especificaciones Particulares
1.7	Grupo de conexión	Ver Especificaciones Particulares
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución subterráneos
2.2	b) Montaje	En cámaras subterráneas
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	4
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	50
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	40
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	100%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	Enrollado
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre de alta conductividad a 20 °C
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre de alta conductividad a 20 °C
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma)	Norma ANSI/ASTM D 1305
3.2.1.3.1	Tipo de papel	NOTA 2
3.2.1.3.2	Clase térmica del aislamiento	A
3.3	Características del aceite.	
3.3.1	Liquido mineral aislante y refrigerante, nuevo.	Norma NTE INEN 2133-98/ ASTM D-3487
3.3.2	Tipo	Inhibido
3.3.3	Tipo de refrigeración	ONAN
3.3.4	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.5	Libre de PCB's	Norma Ambiental D 4059
3.4	Características del tanque	
3.4.1	a) Material.	Acero inoxidable,tipo 304
3.4.2	b) Diseño constructivo	NOTA 3
3.4.3	c) Límites de presión sin deformarse [kPa]	48,3
3.4.4	d) Fijación de la tapa al tanque	Soldadura del tipo MIG o apernada con empaque
3.4.5	e) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la empresa contratante)	Cinco Dígitos, sticker color rojo reflectivo, tipo letra Arial de 65 x 42 mm.
3.4.6	f) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el tanque.
3.4.7	g) Identificación de la potencia nominal del transformador	Sticker Azul eléctrico, tipo de letra Arial, tamaño 60 x 35 mm.
3.4.8	h) Pintura:	Norma ANSI C57.12.28
3.4.8.1	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 4
3.4.8.2	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES 6.3 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
3.4.8.3	Color de la pintura de acabado	Gris claro similar a RAL serie 70
3.4.8.4	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
3.4.9	i) Para aceite dieléctrico libre de PCB´s	Adhesivo color amarillo, tamaño 100 x 80 mm. Que indique "LIBRE DE PCBs"
4	ACCESORIOS	
4.1	a) Ubicación	En la tapa del transformador Norma NTC 4406 (excepto valvula de drenaje)
4.2	b) Fusible Bayoneta Sensor Dual (Dual Sensing)	2
4.3	c) Portafusibles tipo bayoneta	2
4.4	d) Fusible limitador de corriente "FLC"de arena plata de rango parcial	2
4.5	e) Seccionador en medio voltaje bajo carga	1(Malla) 4 posiciones
		1(Radial) 2 posiciones
4.6	f) Buje tipo pozo (bushing Well)	2(Radial)/4(Malla) NOTA 5
4.7	g) Buje en medio voltaje tipo insert feed thru	2
4.8	h) Conector tipo elbow (codo), para conductor de Cu, calibre (según necesidad)	2(Radial)/4(Malla)
4.9	i) Elbow Arrester (especificación de acuerdo al nivel de tensión donde se va a instalar)	2
4.1	j) Buje de bajo voltaje	3 (NOTA 6)
4.11	k) Válvula para inyección de nitrógeno	1
4.12	l) Válvula de alivio de presión de acero inoxidable	Norma NTE INEN 2139 - NTC 3609
4.13	m) Termómetro	1 (Opcional)
4.14	n) Cáncamos y ganchos para levantar el transformador.	Norma NTE INEN 2139 - NTC 4406
4.15	o) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones claramente numeradas, con rango de operación de +1 a -3 x 2,5%
4.16	p) Indicador de nivel de aceite en tapa	Norma NTE INEN 2139 - NTC 4406
4.17	q) Tapón de llenado	1
4.18	r) Válvula de drenaje y muestreo de aceite de acero inoxidable	1 (válvula de globo de 1" con lado de muestra y tapón de latón) NTC 3997
4.19	s) Placa de características	Norma NTC 4406 - ANSI/IEEE C.57.12.00
4.20	t) Localización de los terminales y aisladores	Norma NTC 4406
4.21	u) Número de Conectores para derivación a tierra del tanque	1
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 7
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en medio voltaje - NBA (BIL)	Ver Especificaciones Particulares
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en bajo voltaje - NBA (BIL)	Ver Especificaciones Particulares
5.2.3	Prueba de voltaje aplicado	NTE INEN 2125 / 2127
5.2.4	Prueba de voltaje inducido	NTE INEN 2125 / 2127
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	ANSI / IEEE Std. C57.91
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
5.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 / 2128
5.3.4	Nivel máximo de ruido audible promedio en decibeles (db)	Ver Especificaciones Particulares
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES 6.3 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	NTE INEN 2113- 2115
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	NTE INEN 2118
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	NTE INEN 2113 / 2115
5.6	Protecciones	
5.6.1	Protecciones contra sobrecorriente:	
5.6.1.1	a) En medio voltaje	Fusible tipo bay-o-net
		Fusible limitador
5.6.2	Protecciones contra sobrevoltaje:	
5.6.2.1	a) Pararrayo de medio voltaje:	Clase distribución, tipo elbow arrester, con varistor de óxido metálico y material envolvente tipo elastomérico, 60 Hz, 10 kA de capacidad de interrupción de corriente.
5.7	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido aceite y accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Base de madera tipo paleta con zunchos
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o guacal
8	MONTAJE	NOTA 8
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	
9.2	Pruebas y Recepción:	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138
9.3.4	Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, Tensión interfacial, color, etc.	NTE INEN 2133
9.3.5	Experiencia certificada en el suministro de transformadores sumergibles	Adjuntar mínimo tres documentos de respaldo
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	
10.1	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curvas de los fusibles seleccionados	
10.2.3	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.4	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES 6.3 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
10.2.5	Curva de capacidad térmica	
10.2.6	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal — Tiempo (s)	
	3 — 10	
	6 — 1	
	12 — 0,1	
	25 — 0,01	
11	Certificar que dispondrá de un stock de repuestos para mantenimiento de transformador monofásico Sumergible.	
11.1	*Kit de bujes de MV y BV. *válvulas de sobrepresión. *válvula para toma de muestra de aceite. *conectores. *kits de cambiadores de taps. *fusibles de expulsión de MV tipo bay-o-net. *pararrayos. * los que consideren necesarios los fabricantes y proveedores.	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado libre de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. Cuando el núcleo terminado sea del tipo enrollado, éste deberá ser sometido a un proceso de recocido en atmósfera de gas inerte con el fin de reorientar los granos de la lámina magnética. Las láminas deben estar rígidamente aseguradas para que resistan esfuerzos mecánicos y deslizamientos durante el transporte, montaje y condiciones de cortocircuito. Debe tenerse especial cuidado en distribuir equilibradamente la presión mecánica sobre las láminas del núcleo. El diseño de la estructura de fijación del núcleo debe minimizar las pérdidas por corrientes parásitas. El núcleo y las bobinas se fijarán al tanque de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado al tanque del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	El papel aislante utilizado será papel " presppan" u otro de igual o mejores características. Deberán soportar la máxima temperatura en el punto más caliente de los devanados.	
3	El tanque debe tener una resistencia mecánica suficiente para soportar una presión de 48.3 kPa sin sufrir deformación permanente. El transformador completamente ensamblado, debe diseñarse para soportar, sin sufrir deformación permanente, una presión resultante de la operación a potencia nominal a temperatura ambiente especificada en los numerales 2.4, 2.5 y 2.6. En estas condiciones la presión no puede sobrepasar los 48.3 kPa. Se deben efectuar ensayos de hermeticidad a una presión mínima de 48.3 kPa, medidos sobre la cabeza estática del líquido, durante un período mínimo de 6 h. Adicionalmente, el tanque debe soportar sin ruptura 12 psi sin fugas o expulsión de cualquier componente del transformador.	
4	La superficie metálica del tanque y los compartimentos deberá tener un recubrimiento anticorrosivo de pintura epoxibituminosa color Gris claro similar a RAL serie 70 y debe ser realizado en tres etapas: a) Limpieza química y pretratamiento. b) Colocación de base Epóxica por efecto de electrodeposición. c) Colocación de capa final de poliuretano.	
5	Los transformadores deben incluir bujes para medio voltaje provistos con conectores elastoméricos separables aislados, para conexión al sistema de distribución a través de ellos. Deberá constar de un buje tipo pozo soldada a la tapa, un buje de inserto doble (feed thru), un pararrayo tipo codo y un codo de desconexión bajo carga. Todos estos elementos deberán ser del voltaje especificado y mínimo 200 Amperios. Los aisladores o buje de pozo deben estar soldados sobre la cubierta. La instalación de los bujes debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador, deberán tener su respectivo zócalos de descanso (parking stand), uno por cada conector.	

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES 6.3 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
6	Los transformadores deben estar provistos de terminales en el lado secundario para cada una de las fases y para el neutro, el cual debe ser accesible. Estos elementos deben estar soldados en la tapa. La instalación de los terminales debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador. Los terminales para los devanados de bajo voltaje deben ser del tipo de conectores espiga (stud) o tipo paleta. En el caso del terminal tipo paleta, será necesario colocar elementos aislantes para mantener en el secundario del transformador el frente muerto. Los conectores de todos los transformadores deben estar de acuerdo con la capacidad de éstos y la capacidad de corriente de los terminales.	
7	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de medio voltaje, debe ser de cinco posiciones, una al 100% del voltaje nominal , una arriba y tres debajo de la posición central con el 2.5 % del mismo.	
8	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo. La unidad no debe estar inclinada en ninguna dirección a más de 15°, ya que una inclinación mayor causará desviaciones en el nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivos de alivio u otros accesorios ubicados específicamente ó cerca del nivel del líquido de 25 ° C.	
9	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certificados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	
10	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
11	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
12	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
13	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES (7.6-7.9-12.7-13.1-19.9) kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Monofásico
1.3	Configuración	Ver Especificaciones Particulares
1.4	Normas de fabricación	ANSI C57.12.23, NTC 4406
1.6	Polaridad	Ver Especificaciones Particulares
1.7	Grupo de conexión	Ver Especificaciones Particulares
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución subterráneos
2.2	b) Montaje	En cámaras subterráneas
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	4
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	50
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	40
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	100%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	Enrollado
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre de alta conductividad a 20 °C
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre de alta conductividad a 20 °C
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma)	Norma ANSI/ASTM D 1305
3.2.1.3.1	Tipo de papel	NOTA 2
3.2.1.3.2	Clase térmica del aislamiento	A
3.3	Características del aceite.	
3.3.1	Liquido mineral aislante y refrigerante, nuevo.	Norma NTE INEN 2133-98/ ASTM D-3487
3.3.2	Tipo	Inhibido
3.3.3	Tipo de refrigeración	ONAN
3.3.4	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.5	Libre de PCB's	Norma Ambiental D 4059
3.4	Características del tanque	
3.4.1	a) Material.	Acero inoxidable,tipo 304
3.4.2	b) Diseño constructivo	NOTA 3
3.4.3	c) Límites de presión sin deformarse [kPa]	48,3
3.4.4	d) Fijación de la tapa al tanque	Soldadura del tipo MIG o apernada con empaque
3.4.5	e) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la empresa contratante)	Cinco Dígitos, sticker color rojo reflectivo, tipo letra Arial de 65 x 42 mm.
3.4.6	f) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el tanque.
3.4.7	g) Identificación de la potencia nominal del transformador	Sticker Azul eléctrico, tipo de letra Arial, tamaño 60 x 35 mm.
3.4.8	h) Pintura:	Norma ANSI C57.12.28
3.4.8.1	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 4
3.4.8.2	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES (7.6-7.9-12.7-13.1-19.9) kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
3.4.8.3	Color de la pintura de acabado	Gris claro similar a RAL serie 70
3.4.8.4	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
3.4.9	i) Para aceite dieléctrico libre de PCB´s	Adhesivo color amarillo, tamaño 100 x 80 mm. Que indique "LIBRE DE PCBs"
4	ACCESORIOS	
4.1	a) Ubicación	En la tapa del transformador Norma NTC 4406 (excepto valvula de drenaje)
4.2	b) Fusible Bayoneta Sensor Dual (Dual Sensing)	1
4.3	c) Portafusibles tipo bayoneta	1
4.4	d) Fusible limitador de corriente "FLC"de arena plata de rango parcial	1
4.5	e) Seccionador en medio voltaje bajo carga	1(Malla) 4 posiciones
		1(Radial) 2 posiciones
4,6	f) Buje tipo pozo (bushing Well)	1(Radial)/2(Malla) NOTA 5
4,7	g) Buje en medio voltaje tipo insert feed thru	1
4,8	h) Conector tipo elbow (codo), para conductor de Cu, calibre (según necesidad)	1(Radial)/2(Malla)
4,9	i) Elbow Arrester (especificación de acuerdo al nivel de tensión donde se va a instalar)	1
4,10	j) Buje de bajo voltaje	3 (NOTA 6)
4,11	k) Válvula para inyección de nitrógeno	1
4,12	l) Válvula de alivio de presión de acero inoxidable	Norma NTE INEN 2139 - NTC 3609
4,13	m) Termómetro	1 (Opcional)
4,14	n) Cáncamos y ganchos para levantar el transformador.	Norma NTE INEN 2139 - NTC 4406
4,15	o) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones claramente numeradas, con rango de operación de +1 a -3 x 2,5%
4,16	p) Indicador de nivel de aceite en tapa	Norma NTE INEN 2139 - NTC 4406
4,17	q) Tapón de llenado	1
4,18	r) Válvula de drenaje y muestreo de aceite de acero inoxidable	1 (válvula de globo de 1" con lado de muestra y tapón de latón) NTC 3997
4,19	s) Placa de características	Norma NTC 4406 - ANSI/IEEE C.57.12.00
4,20	t) Localización de los terminales y aisladores	Norma NTC 4406
4,21	u) Número de Conectores para derivación a tierra del tanque	1
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 7
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en medio voltaje - NBA (BIL)	Ver Especificaciones Particulares
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en bajo voltaje - NBA (BIL)	Ver Especificaciones Particulares
5.2.3	Prueba de voltaje aplicado	NTE INEN 2125 / 2127
5.2.4	Prueba de voltaje inducido	NTE INEN 2125 / 2127
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	ANSI / IEEE Std. C57.91
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
5.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 / 2128
5.3.4	Nivel máximo de ruido audible promedio en decibeles (db)	Ver Especificaciones Particulares

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES (7.6-7.9-12.7-13.1-19.9) kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	NTE INEN 2113- 2115
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	NTE INEN 2118
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	NTE INEN 2113 / 2115
5.6	Protecciones	
5.6.1	Protecciones contra sobrecorriente:	
5.6.1.1	a) En medio voltaje	Fusible tipo bay-o-net Fusible limitador
5.6.2	Protecciones contra sobrevoltaje:	
5.6.2.1	a) Pararrayo de medio voltaje:	Clase distribución, tipo elbow arrester, con varistor de óxido metálico y material envolvente tipo elastomérico, 60 Hz, 10 kA de capacidad de interrupción de corriente.
5.7	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido aceite y accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Base de madera tipo paleta con zunchos
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o guacal
8	MONTAJE	NOTA 8
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	
9.2	Pruebas y Recepción:	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138
9.3.4	Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, Tensión interfacial,	NTE INEN 2133
9.3.5	Experiencia certificada en el suministro de transformadores sumergibles	Adjuntar mínimo tres documentos de respaldo
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	
10.1	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curvas de los fusibles seleccionados	
10.2.3	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.4	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	
10.2.5	Curva de capacidad térmica	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES (7.6-7.9-12.7-13.1-19.9) kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
10.2.6	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal — Tiempo (s)	
	3 — 10	
	6 — 1	
	12 — 0,1	
	25 — 0,01	
11	Certificar que dispondrá de un stock de repuestos para mantenimiento de transformador monofásico Sumergible.	
11.1	*Kit de bujes de MV y BV. *Válvulas de sobrepresión. *Válvula para toma de muestra de aceite. *Conectores. *Kits de cambiadores de taps. *Fusibles de expulsión de MV tipo bay-o-net. *Pararrayos. * Los que consideren necesarios los fabricantes y proveedores.	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado libre de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. Cuando el núcleo terminado sea del tipo enrollado, éste deberá ser sometido a un proceso de recocido en atmósfera de gas inerte con el fin de reorientar los granos de la lámina magnética. Las láminas deben estar rígidamente aseguradas para que resistan esfuerzos mecánicos y deslizamientos durante el transporte, montaje y condiciones de cortocircuito. Debe tenerse especial cuidado en distribuir equilibradamente la presión mecánica sobre las láminas del núcleo. El diseño de la estructura de fijación del núcleo debe minimizar las pérdidas por corrientes parásitas. El núcleo y las bobinas se fijarán al tanque de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado al tanque del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	El papel aislante utilizado será papel " presppan" u otro de igual o mejores características. Deberán soportar la máxima temperatura en el punto más caliente de los devanados.	
3	El tanque debe tener una resistencia mecánica suficiente para soportar una presión de 48.3 kPa sin sufrir deformación permanente. El transformador completamente ensamblado, debe diseñarse para soportar, sin sufrir deformación permanente, una presión resultante de la operación a potencia nominal a temperatura ambiente especificada en los numerales 2.4, 2.5 y 2.6. En estas condiciones la presión no puede sobrepasar los 48.3 kPa. Se deben efectuar ensayos de hermeticidad a una presión mínima de 48.3 kPa, medidos sobre la cabeza estática del líquido, durante un período mínimo de 6 h. Adicionalmente, el tanque debe soportar sin ruptura 12 psi sin fugas o expulsión de cualquier componente del transformador.	
4	La superficie metálica del tanque y los compartimentos deberá tener un recubrimiento anticorrosivo de pintura epoxibituminosa color Gris claro similar a RAL serie 70 y debe ser realizado en tres etapas: a) Limpieza química y pretratamiento. b) Colocación de base Epóxica por efecto de electrodeposición. c) Colocación de capa final de poliuretano.	
5	Los transformadores deben incluir bujes para medio voltaje provistos con conectores elastoméricos separables aislados, para conexión al sistema de distribución a través de ellos. Deberá constar de un buje tipo pozo soldada a la tapa, un buje de inserto doble (feed thru), un pararrayo tipo codo y un codo de desconexión bajo carga. Todos estos elementos deberán ser del voltaje especificado y mínimo 200 Amperios. Los aisladores o buje de pozo deben estar soldados sobre la cubierta. La instalación de los bujes debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador, deberán tener su respectivo zócalos de descanso (parking stand), uno por cada conector.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - SUMERGIBLES (7.6-7.9-12.7-13.1-19.9) kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
6	Los transformadores deben estar provistos de terminales en el lado secundario para cada una de las fases y para el neutro, el cual debe ser accesible. Estos elementos deben estar soldados en la tapa. La instalación de los terminales debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador. Los terminales para los devanados de baja tensión deben ser del tipo de conectores espiga (stud) o tipo paleta. En el caso del terminal tipo paleta, será necesario colocar elementos aislantes para mantener en el secundario del transformador el frente muerto. Los conectores de todos los transformadores deben estar de acuerdo con la capacidad de éstos y la capacidad de corriente de los terminales.	
7	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de media tensión, debe ser de cinco posiciones, una al 100% del voltaje nominal , una arriba y tres debajo de la posición central con el 2.5 % del mismo.	
8	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo. La unidad no debe estar inclinada en ninguna dirección a más de 15°, ya que una inclinación mayor causará desviaciones en el nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivos de alivio u otros accesorios ubicados específicamente ó cerca del nivel del líquido de 25 ° C.	
9	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certificados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	
10	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
11	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
12	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
13	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS TIPO SUMERGIBLES

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
1	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 50 kVA, 6300 - 120/240 V	50,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	2/4	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
2	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 75 kVA, 6300 - 120/240 V	75,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	2/4	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
3	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 112.5 kVA, 6300 - 120/240 V	112,50	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	2/4	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
4	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 150 kVA, 6300 - 120/240 V	150,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	2/4	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
8	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 50 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	50,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
9	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 75 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	75,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
10	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 112.5 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	112,50	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
11	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 150 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	150,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
14	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 50 kVA, 13800 GRDY/7620 V - 120/240 V	50,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
15	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 75 kVA, 13800 GRDY/7620 V - 120/240 V	75,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
16	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 112.5 kVA, 13800 GRDY/7620 V - 120/240 V	112,50	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
17	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 150 kVA, 13800 GRDY/7620 V - 120/240 V	150,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
20	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 50 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	50,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
21	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 75 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	75,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
22	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 112.5 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	112,50	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
23	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 150 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	150,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
24	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 50 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	50,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
25	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 75 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	75,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
26	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 112.5 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	112,50	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
27	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 150 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	150,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
34	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 50 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	50,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
35	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 75 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	75,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
36	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 112.5 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	112,50	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
37	TRANSF. MONOF. SUMERGIBLE 150 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	150,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	1/2	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48

NOTA. En caso de existir contradicciones entre las especificaciones generales y las particulares, se tomarán en cuenta las particulares.

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - SUMERGIBLES (6.3-13.2-13.8-22.0-22.8-34.5 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Trifásico
1.3	Configuración	Ver Especificaciones Particulares
1.4	Normas de fabricación	ANSI C57.12.24, NTC 4406
1.6	Polaridad	Ver Especificaciones Particulares
1.7	Grupo de conexión	Ver Especificaciones Particulares
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución subterráneos
2.2	b) Montaje	En cámaras subterráneas
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	4
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	50
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	40
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	100%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	Enrollado/Columna
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre de alta conductividad a 20 °C
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre de alta conductividad a 20 °C
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma)	Norma ANSI/ASTM D 1305
3.2.1.3.1	Tipo de papel	NOTA 2
3.2.1.3.2	Clase térmica del aislamiento	A
3.3	Características del aceite.	
3.3.1	Liquido mineral aislante y refrigerante, nuevo.	Norma NTE INEN 2133-98/ ASTM D-3487
3.3.2	Tipo	Inhibido
3.3.3	Tipo de refrigeración	ONAN
3.3.4	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.5	Libre de PCB's	*Norma Ambiental D 4059*
3.4	Características del tanque	
3.4.1	a) Material.	Acero inoxidable,tipo 304
3.4.2	b) Diseño constructivo	NOTA 3
3.4.3	c) Límites de presión sin deformarse [kPa]	48,3
3.4.4	d) Fijación de la tapa al tanque	Soldadura del tipo MIG o apernada con empaque
3.4.5	e) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la empresa contratante)	Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo, letra tipo Arial de 65 x 42 x 1 mm.
3.4.6	f) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el tanque.
3.4.7	g) Identificación de la potencia nominal del transformador	Azul eléctrico, tipo de letra Arial, tamaño 70 x 35 x 1 mm.
3.4.8	h) Pintura:	Norma ANSI C57.12.28
3.4.8.1	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 4
3.4.8.2	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - SUMERGIBLES (6.3-13.2-13.8-22.0-22.8-34.5 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
3.4.8.3	Color de la pintura de acabado	Gris claro similar a RAL serie 70
3.4.8.4	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
3.4.9	i) Para aceite dieléctrico libre de PCB´s	Adhesivo color amarillo, tamaño 100 x 80 mm. Que indique "LIBRE DE PCBs"
4	ACCSESORIOS	
4.1	a) Ubicación	En la tapa del transformador Norma NTC 4406 (excepto valvula de drenaje)
4.2	b) Fusible Bayoneta Sensor Dual (Dual Sensing)	3
4.3	c) Portafusibles tipo bayoneta	3
4.4	d) Fusible limitador de corriente "FLC"de arena plata de rango parcial	3
4.5	e) Seccionador en medio voltaje bajo carga	1(Malla) 4 posiciones
		1(Radial) 2 posiciones
4,6	f) Bushing tipo pozo (bushing Well)	3(Radial)/6(Malla) NOTA 5
4,7	g) Bushing en medio voltaje tipo insert feed thru	3
4,8	h) Conector tipo elbow (codo), para conductor de Cu, calibre (según necesidad)	3(Radial)/6(Malla)
4,9	i) Elbow Arrester (especificación de acuerdo al nivel de voltaje donde se va a instalar)	3
4,10	j) Bushing de bajo voltaje	4 (NOTA 6)
4,11	k) Válvula para inyección de nitrógeno	1
4,12	l) Válvula de alivio de presión de acero inoxidable	Norma NTE INEN 2139 - NTC 3609
4,13	m) Termómetro	1
4,14	n) Cáncamos y ganchos para levantar el transformador.	NTC 4406
4,15	o) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones claramente numeradas, con rango de operación de +1 a -3 x 2,5%
4,16	p) Indicador de nivel de aceite en tapa	Norma NTE INEN 2139 - NTC 4406
4,17	q) Tapón de llenado	1
4,18	r) Válvula de drenaje y muestreo de aceite de acero inoxidable	1 (válvula de globo de 1" con lado de muestra y tapón de latón) NTC 3997
4,19	s) Placa de características	Norma NTC 4406 - ANSI/IEEE C.57.12.00
4,20	t) Localización de los terminales y aisladores	Norma NTC 4406
4,21	u) Número de Conectores para derivación a tierra del tanque	1
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 7
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en medio voltaje - NBA (BIL) (kVn 13.8)	Ver Especificaciones Particulares
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en bajo voltaje - NBA (BIL)	Ver Especificaciones Particulares
5.2.3	Prueba de voltaje aplicado	NTE INEN 2125 / 2127
5.2.4	Prueba de voltaje inducido	NTE INEN 2125 / 2127
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	ANSI / IEEE Std. C57.91
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
5.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 / 2128
5.3.4	Nivel máximo de ruido audible promedio en decibeles (db)	Ver Especificaciones Particulares
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - SUMERGIBLES (6.3-13.2-13.8-22.0-22.8-34.5 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	NTE INEN 2113- 2115
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	NTE INEN 2118
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	NTE INEN 2113 / 2115
5.6	Protecciones	
5.6.1	Protecciones contra sobrecorriente:	
5.6.1.1	a) En medio voltaje	Fusible tipo bay-o-net
		Fusible limitador
5.6.2	Protecciones contra sobrevoltaje:	
5.6.2.1	a) Pararrayo de medio voltaje	Clase distribución, tipo elbow arrester, con varistor de óxido metálico y material envolvente tipo elastomérico, 60 Hz, 10 kA de capacidad de interrupción de corriente.
5.7	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido aceite y accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Base de madera tipo paleta con zunchos
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o guacal
8	MONTAJE	NOTA 8
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	
9.2	Pruebas y Recepción	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138
9.3.4	Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, Tensión interfacial, color, etc	NTE INEN 2133
9.3.5	Experiencia certificada en el suministro de transformadores sumergibles	Adjuntar mínimo tres documentos de respaldo
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	
10.1	El Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curvas de los fusibles seleccionados	
10.2.3	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.4	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	
10.2.5	Curva de capacidad térmica	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - SUMERGIBLES (6.3-13.2-13.8-22.0-22.8-34.5 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
10.2.6	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal — Tiempo (s)	
	3 — 10	
	6 — 1	
	12 — 0,1	
	25 — 0,01	
11	Certificar que dispondrá de un stock de repuestos para mantenimiento de transformador trifásico Sumergible.	
11.1	*Kit de bujes de MV y BV. *Válvulas de sobrepresión. *Válvula para toma de muestra de aceite. *Conectores. *Kits de cambiadores de taps. *Fusibles de expulsión de MV tipo bay-o-net. *Pararrayos. * Los que consideren necesarios los fabricantes y proveedores.	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado libre de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. Cuando el núcleo terminado sea del tipo enrollado, éste deberá ser sometido a un proceso de recocido en atmósfera de gas inerte con el fin de reorientar los granos de la lámina magnética. Las láminas deben estar rígidamente aseguradas para que resistan esfuerzos mecánicos y deslizamientos durante el transporte, montaje y condiciones de cortocircuito. Debe tenerse especial cuidado en distribuir equilibradamente la presión mecánica sobre las láminas del núcleo. El diseño de la estructura de fijación del núcleo debe minimizar las pérdidas por corrientes parásitas. El núcleo y las bobinas se fijarán al tanque de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado al tanque del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	El papel aislante utilizado será papel " presppan" u otro de igual o mejores características. Deberán soportar la máxima temperatura en el punto más caliente de los devanados.	
3	El tanque debe tener una resistencia mecánica suficiente para soportar una presión de 48.3 kPa sin sufrir deformación permanente. El transformador completamente ensamblado, debe diseñarse para soportar, sin sufrir deformación permanente, una presión resultante de la operación a potencia nominal a temperatura ambiente especificada en los numerales 2.4, 2.5 y 2.6. En estas condiciones la presión no puede sobrepasar los 48.3 kPa. Se deben efectuar ensayos de hermeticidad a una presión mínima de 48.3 kPa, medidos sobre la cabeza estática del líquido, durante un período mínimo de 6 h. Adicionalmente, el tanque debe soportar sin ruptura 12 psi sin fugas o expulsión de cualquier componente del transformador.	
4	La superficie metálica del tanque y los compartimentos deberá tener un recubrimiento anticorrosivo de pintura epoxibituminosa color Gris claro similar a RAL serie 70 y debe ser realizado en tres etapas: a) Limpieza química y pretratamiento. b) Colocación de base Epóxica por efecto de electrodeposición. c) Colocación de capa final de poliuretano.	
5	Los transformadores deben incluir bujes para medio voltaje provistos con conectores elastoméricos separables aislados, para conexión al sistema de distribución a través de ellos. Deberá constar de un buje tipo pozo soldada a la tapa, un buje de inserto doble (feed thru), un pararrayo tipo codo y un codo de desconexión bajo carga. Todos estos elementos deberán ser del voltaje especificado y mínimo 200 Amperios. Los aisladores o buje de pozo deben estar soldados sobre la cubierta. La instalación de los bujes debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador, deberán tener su respectivo zócalos de descanso (parking stand), uno por cada conector.	

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - SUMERGIBLES (6.3-13.2-13.8-22.0-22.8-34.5 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
6	Los transformadores deben estar provistos de terminales en el lado secundario para cada una de las fases y para el neutro, el cual debe ser accesible. Estos elementos deben estar sujetos en la tapa. La instalación de los terminales debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador. Los terminales para los devanados de bajo voltaje deben ser del tipo de conectores espiga (stud) o tipo paleta. En el caso del terminal tipo paleta, será necesario colocar elementos aislantes para mantener en el secundario del transformador el frente muerto. Los conectores de todos los transformadores deben estar de acuerdo con la capacidad de éstos y la capacidad de corriente de los terminales.	
7	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de medio voltaje, debe ser de cinco posiciones, una al 100% del voltaje nominal , una arriba y tres abajo con el 2.5 % del mismo.	
8	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo. La unidad no debe estar inclinada en ninguna dirección a más de 15°, ya que una inclinación mayor causará desviaciones en el nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivos de alivio u otros accesorios ubicados específicamente ó cerca del nivel del líquido de 25 ° C.	
9	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certificados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones.	
10	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
11	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
12	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
13	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS TIPO SUMERGIBLE

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	Nº DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
1	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 75 kVA, 6300 V - 127/220 V	75,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
2	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 112.5 kVA, 6300 V - 127/220 V	112,50	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
3	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 150 kVA, 6300 V - 127/220 V	150,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
4	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 225 kVA, 6300 V - 127/220 V	225,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
5	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 300 kVA, 6300 V - 127/220 V	300,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
6	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 400 kVA, 6300 V - 127/220 V	400,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
7	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 500 kVA, 6300 V - 127/220 V	500,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	56
8	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 75 kVA, 13200 - 127/220 V	75,00	13.200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
9	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 112.5 kVA, 13200 V - 127/220 V	112,50	13.200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
10	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 150 kVA, 13200 - 127/220 V	150,00	13.200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
10	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 225 kVA, 13200 - 127/220 V	225,00	13.200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
11	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 300 kVA, 13200 - 127/220 V	300,00	13.200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
11	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 400 kVA, 13200 - 127/220 V	400,00	13.200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
12	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 500 kVA, 13200 - 127/220 V	500,00	13.200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	56
13	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 75 kVA, 13800 - 127/220 V	75,00	13.800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
14	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 112.5 kVA, 13800 V - 127/220 V	112,50	13.800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
15	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 150 kVA, 13800 - 127/220 V	150,00	13.800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
16	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 225 kVA, 13800 - 127/220 V	225,00	13.800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
17	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 300 kVA, 13800 - 127/220 V	300,00	13.800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
18	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 400 kVA, 13800 - 127/220 V	400,00	13.800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
19	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 500 kVA, 13800 - 127/220 V	500,00	13.800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	56
20	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 75 kVA, 22000 - 127/220 V	75,00	22.000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
21	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 112.5 kVA, 22000 V - 127/220 V	112,50	22.000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
22	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 150 kVA, 22000 - 127/220 V	150,00	22.000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	55
22	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 225 kVA, 22000 - 127/220 V	225,00	22.000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	55
23	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 300 kVA, 22000 - 127/220 V	300,00	22.000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	55
23	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 400 kVA, 22000 - 127/220 V	400,00	22.000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	55
24	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 500 kVA, 22000 - 127/220 V	500,00	22.000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	56
25	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 75 kVA, 22860 - 127/220 V	75,00	22.860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	125,00	30,00	51
26	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 112.5 kVA, 22860 V - 127/220 V	112,50	22.860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
27	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 150 kVA, 22860 - 127/220 V	150,00	22.860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	125,00	30,00	55
27	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 225 kVA, 22860 - 127/220 V	225,00	22.860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	125,00	30,00	55
28	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 300 kVA, 22860 - 127/220 V	300,00	22.860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	125,00	30,00	55
28	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 400 kVA, 22860 - 127/220 V	400,00	22.860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	125,00	30,00	55
29	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 500 kVA, 22860 - 127/220 V	500,00	22.860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	125,00	30,00	56
30	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 75 kVA, 34500 - 127/220 V	75,00	34.500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
31	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 112.5 kVA, 34500 V - 127/220 V	112,50	34.500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	55
32	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 150 kVA, 34500 - 127/220 V	150,00	34.500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	55
32	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 225 kVA, 34500 - 127/220 V	225,00	34.500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	55
33	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 300 kVA, 34500 - 127/220 V	300,00	34.500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	55
33	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 400 kVA, 34500 - 127/220 V	400,00	34.500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	55
34	TRANSF. TRIFASICO SUMERGIBLE 500 kVA, 34500 - 127/220 V	500,00	34.500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL/MALLA	3/6	SUBSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	56

NOTA. En caso de existir contradicciones entre las especificaciones generales y las particulares, se tomarán en cuenta las particulares.

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFASICOS - TIPO SECO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Trifásico
1.3	Configuración	Radial
1.4	Normas de fabricación	IEC 60076-11
1.5	Polaridad	Aditiva/Sustractiva
1.6	Grupo de conexión	Dyn5
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución
2.2	b) Montaje	En cámaras en edificios desde el segundo piso hacia arriba (Sitios de alto riesgo de incendio)
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	1000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	5
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	40
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	30
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	93%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Láminas de acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	espcificar
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre
3.2.1.3	c) Material aislante	Resina Polimérica
3.2.1.4	d) tipo	Encapsulado
3.2.1.5	e)Clase de aislamiento	H (180° C) / F (155°C)
3.3	Características del gabinete (celda)	
3.3.1	a) Material.	Lámina de acero grado ASTM A-36
3.3.2	b) Grado de hermeticidad IP	31 (IEC 60529)
3.3.3	c) Diseño constructivo	NOTA 2
3.3.4	d) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la contratante)	Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo
3.3.5	e) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el gabinete
3.3.6	f) Identificación de la potencia nominal del transformador	Amarillo, tipo de letra Arial, tamaño 7x3,5x1 cm
3.3.6.1	g) Pintura:	Norma NTC 3396 ASTM B117-ASTM G153
3.3.6.2	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 3
3.3.6.3	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396
3.3.6.4	Color de la pintura de acabado	Gris plateado
3.3.6.5	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
4	ACCESORIOS	
4.1	a)1. Terminales Fases Devanado Primario	3-cobre
4.2	b) 2. Terminales Fases Devanado Secundario	3-cobre
4.3	c) 3. Terminal de Neutro	1-cobre
4.4	d) 4. Cambiador de Derivaciones por puentes atornillados.	5 posiciones
4.5	e) 5. Terminal de Puesta a Tierra	2-cobre
4.6	f) 6. Placa de Características	IEC 60076-11
4.7	g) 7. Dispositivo Para Izar	4 concavos

TRANSFORMADORES TRIFASICOS - TIPO SECO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4.8	h) 8. Dispositivo Para Termómetro (A Solicitud Del Cliente)	1
4.9	i) 9. Ruedas bidireccionales Orientables a 90º	4
4.10	j) 10. Dispositivos de arrastre	4 orificios
4.11	k) Sistema antivibratorio	NOTA 4
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 5
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en media tensión - NBA (BIL) 15 kV/25 kV	95 kV / 150 kV
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en baja tensión - NBA (BIL)	30 KV
5.2.3	Prueba de tensión aplicada	IEC 60076-3
5.2.4	Prueba de Tensión inducida	IEC 60076-3
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	IEC 60905
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	IEC 60076-2
5.3.3	Límites de calentamiento	IEC 60076-2
5.3.4	Nivel máximo de ruido audible promedio en decibeles db	IEC 60076-10
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	IEC 60076-11
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	IEC 60076-1
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	IEC 60076-1
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	IEC 60076-1
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	IEC 60076-11
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	IEC 60076-1
5.6	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Caja de madera tipo jaula o huacal
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o huacal
8	MONTAJE	NOTA 6
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	
9.2	Pruebas y Recepción:	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFASICOS - TIPO SECO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
10.1	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.3	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	
10.2.4	Curva de capacidad térmica	
10.2.5	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal — Tiempo (s)	
	3 — 10	
	6 — 1	
	12 — 0,1	
	25 — 0,01	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado con láminas de acero al silicio, grano orientado y laminado en frío u otro material magnético, libres de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. El núcleo y las bobinas se fijarán a estructuras de apoyo (sistema de prensado) de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado a las estructuras de apoyo del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	Los elementos estructurales de fijación se realizan a base de perfiles de acero grado ASTM A-36, tanto las vigas de apriete como los bastidores de apoyo y transporte.	
3	La superficie metálica del gabinete (celda) deberá ser tratada de manera correcta y adecuada previo a ser pintados con fondo anticorrosivo epóxico y acabado color gris plata con esmalte epóxico al horno con equipo elctrostático. Las unidades previo a ser pintadas se someten a un proceso de granallado con el fin de eliminar impurezas y obtener una superficie óptima para la perfecta adherencia de la pintura, garantizando la protección del gabinete (celda) en condiciones de extrema salinidad e intemperie.	
4	Debe permitir la unión del transformador a la base del gabinete (celda) ó local del transformador, aislando el gabinete (celda) de las posibles vibraciones del transformador	
5	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de media tensión, debe ser de cinco posiciones, con rango de operación de +1 y - 3 con el 2.5 %.	
6	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo.	
7	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	
8	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
9	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
10	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
11	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS TIPO SECO

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]				Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
8	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 15 kVA, 13200 V - 127/220 V	15	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 30 kVA, 13200 V - 127/220 V	30	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
9	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 50 kVA, 13200 V - 127/220 V	50	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
10	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 75 kVA, 13200 V - 127/220 V	75	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
11	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 100 kVA, 13200 V - 127/220 V	100	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
12	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 112.5 kVA, 13200 V - 127/220 V	112.5	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
13	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 125 kVA, 13200 V - 127/220 V	125	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
14	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 150 kVA, 13200 V - 127/220 V	150	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
15	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 200 kVA, 13200 V - 127/220 V	200	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
16	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 250 kVA, 13200 V - 127/220 V	250	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
17	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 300 kVA, 13200 V - 127/220 V	300	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
18	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 350 kVA, 13200 V - 127/220 V	350	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
19	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 400 kVA, 13200 V - 127/220 V	400	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
20	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 500 kVA, 13200 V - 127/220 V	500	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
21	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 15 kVA, 13800 V - 127/220 V	15	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 30 kVA, 13800 V - 127/220 V	30	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
22	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 50 kVA, 13800 V - 127/220 V	50	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
23	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 75 kVA, 13800 V - 127/220 V	75	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
24	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 100 kVA, 13800 V - 127/220 V	100	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
25	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 112.5 kVA, 13800 V - 127/220 V	112.5	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
26	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 125 kVA, 13800 V - 127/220 V	125	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	48
27	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 150 kVA, 13800 V - 127/220 V	150	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
28	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 200 kVA, 13800 V - 127/220 V	200	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
29	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 250 kVA, 13800 V - 127/220 V	250	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
30	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 300 kVA, 13800 V - 127/220 V	300	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
31	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 350 kVA, 13800 V - 127/220 V	350	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
32	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 400 kVA, 13800 V - 127/220 V	400	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
33	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 500 kVA, 13800 V - 127/220 V	500	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ADITIVA	Dyn5	15	1.2	95	30	51
34	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 15 kVA, 22000 V - 127/220 V	15	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
35	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 30 kVA, 22000 V - 127/220 V	30	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
36	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 50 kVA, 22000 V - 127/220 V	50	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
37	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 75 kVA, 22000 V - 127/220 V	75	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
38	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 100 kVA, 22000 V - 127/220 V	100	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
39	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 112.5 kVA, 22000 V - 127/220 V	112.5	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
40	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 125 kVA, 22000 V - 127/220 V	125	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
41	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 150 kVA, 22000 V - 127/220 V	150	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS TIPO SECO

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]				Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
42	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 200 kVA, 22000 V - 127/220 V	200	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
43	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 250 kVA, 22000 V - 127/220 V	250	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
44	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 300 kVA, 22000 V - 127/220 V	300	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
45	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 350 kVA, 22000 V - 127/220 V	350	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
46	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 400 kVA, 22000 V - 127/220 V	400	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
47	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 500 kVA, 22000 V - 127/220 V	500	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
34	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 15 kVA, 22860 V - 127/220 V	15	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
35	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 30 kVA, 22860 V - 127/220 V	30	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
36	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 50 kVA, 22860 V - 127/220 V	50	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
37	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 75 kVA, 22860 V - 127/220 V	75	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	48
38	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 100 kVA, 22860 V - 127/220 V	100	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
39	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 112.5 kVA, 22860 V - 127/220 V	112.5	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
40	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 125 kVA, 22860 V - 127/220 V	125	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
41	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 150 kVA, 22860 V - 127/220 V	150	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
42	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 200 kVA, 22860 V - 127/220 V	200	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
43	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 250 kVA, 22860 V - 127/220 V	250	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
44	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 300 kVA, 22860 V - 127/220 V	300	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
45	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 350 kVA, 22860 V - 127/220 V	350	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
46	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 400 kVA, 22860 V - 127/220 V	400	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51
47	TRANSF. TRIFASICO TIPO SECO 500 kVA, 22860 V - 127/220 V	500	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	SUSTRACTIVA	Dyn5	25	1.2	150	30	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Monofásico
1.3	Configuración	Radial/Malla
1.4	Normas de fabricación	ANSI/ IEEE C.57.12
1.6	Polaridad	Aditiva
1.7	Grupo de conexión	Ii6
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución subterráneos
2.2	b) Montaje	Plataforma o pedestal
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	4
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	40
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	30
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	80%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Láminas de acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	enrollado
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma)	Norma ANSI/ASTM D1305
3.2.1.3.1	Tipo de papel	NOTA 2
3.2.1.3.2	Clase de aislamiento	A
3.3	Características del aceite.	
3.3.1	Liquido mineral aislante y refrigerante, nuevo.	Norma NTE INEN 2133-98/ ASTM D-3487
3.3.2	tipo	Inhibido
3.3.3	tipo de refrigeración	ONAN
3.3.4	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.5	Libre de PCB's	Norma Ambiental D 4059
3.4	Características del tanque	
3.4.1	a) Material.	Lámina de acero al carbón
3.4.2	b) Diseño constructivo	NOTA 3
3.4.3	c) Límites de presión sin deformarse [kgf/cm2]	Desde -0.65 hasta +0.65
3.4.4	d) Fijación de la tapa al tanque	Soldadura del tipo MIG
3.4.5	e) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la contratante)	Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo
3.4.6	f) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el gabinete
3.4.7	g) Identificación de la potencia nominal del transformador	Amarillo patito , tipo de letra Arial, tamaño 7x3,5x1 cm
3.4.8	h) Pintura:	Norma NTC 3396 ASTM B117-ASTM G154
3.4.8.1	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 4
3.4.8.2	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396
3.4.8.3	Color de la pintura de acabado	Verde Oscuro similar a RAL serie 60
3.4.8.4	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
3.4.9	i) Para aceite dieléctrico libre de PCB´s	Sticker Circulo verde de 10 cm. de diámetro
4	ACCESORIOS	
4.1	a) Porta fusible (fuse holder)	1
4.2	b) Fusible tipo bay-o-net (fuselink)	1
4.3	c) Bushing tipo pozo (bushing Well)	1(Radial)/2(Malla)
4.4	d) Bushing de baja tensión	3
4.5	e) Seccionador en media tensión de 2 posiciones bajo carga	1(Radial)/2(Malla) (Opcional)
4.6	f) Válvula para inyección de nitrógeno	1
4.7	g) Válvula de alivio de presión	Norma NTE INEN 2139 - NTC 3609
4.8	h) Soportes para montaje del transformador	Norma NTE INEN 2139
4.9	i) Orejas para levantar el transformador.	Norma NTE INEN 2139

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4.10	j) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones
4.11	k) Indicador de nivel de aceite	Norma NTE INEN 2139
4.12	l) Tapón de llenado	1
4.13	m) Válvula de drenaje	1
4.14	n) Luz piloto de alarma, cambiable exteriormente sin suspención	Por encima nivel aceite. Bloqueo antigiro
4.15	o) Placa de características	NTE INEN 2130 / 2139
4.16	p) Localización de los terminales	Norma NTE INEN 2139
4.17	q) Número de Conector para derivación a tierra del tanque	2
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 5
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en media tensión - NBA (BIL)	95 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en baja tensión - NBA (BIL)	30 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.3	Prueba de tensión aplicada	NTE INEN 2125 / 2127
5.2.4	Prueba de Tensión inducida	NTE INEN 2125 / 2127
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	IEEE Std. C57.91
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
5.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 / 2128
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	NTE INEN 2113 / 2114
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	NTE INEN 2114 / 2116
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	NTE INEN 2114
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	NTE INEN 2116
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	NTE INEN 2113 / 2114
5.6	Protecciones	
5.6.1	Protecciones contra sobrecorriente:	
5.6.1.1	a) En media tensión	Fusible tipo bay-o-net Fusible limitador
5.6.1.2	b) En baja tensión	Disyuntor inmerso aceite, acción con pértiga manual (opcional)
5.6.1.2.1	b1) Máxima tensión nominal (kV)	0,6
5.6.1.2.2	b2) Capacidad de interrupción nominal (kA)	NOTA 6
5.6.1.2.3	b3) Máximo MCOV (kV)	0,6
5.6.1.2.4	b4) Máxima corriente nominal (A)	700
5.6.2	Protecciones contra sobretensión:	
5.6.2.1	a) Pararrayo de media tensión	Debe ser especificado por el proveedor y aprobado por la empresa contratante.
5.7	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido aceite y accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Base de madera tipo paleta con zunchos
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o huacal
8	MONTAJE	NOTA 7
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	
9.2	Pruebas y Recepción:	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
9.3.4	Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, Tensión interfacial, color, etc.	NTE INEN 2133
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	
10.1	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curvas del fusible e interruptor seleccionados	
10.2.3	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.4	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	
10.2.5	Curva de capacidad térmica	
10.2.6	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal — Tiempo (s)	
	3 — 10	
	6 — 1	
	12 — 0,1	
	25 — 0,01	
11	Certificar que dispondrá de un stock de repuestos para mantenimiento de transformadores autoprotegidos monofásicos (CSP) Pad Mounted.	
11.1	*Kit de bujes de MV y BV. *válvulas de sobrepresión. *válvula para toma de muestra de aceite. *conectores. *Kits de cambiadores de taps.* Disyuntor térmico o termomagnético. *fusibles de expulsión de MT tipo bay-o-net. *Lámparas de visualización de alarma y apertura. *pararrayos. * Los que consideren necesarios los fabricantes y proveedores.	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado libre de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. Cuando el núcleo terminado sea del tipo enrollado, éste deberá ser sometido a un proceso de recocido en atmósfera de gas inerte con el fin de reorientar los granos de la lámina magnética. Las láminas deben estar rígidamente aseguradas para que resistan esfuerzos mecánicos y deslizamientos durante el transporte, montaje y condiciones de cortocircuito. Debe tenerse especial cuidado en distribuir equilibradamente la presión mecánica sobre las láminas del núcleo. El diseño de la estructura de fijación del núcleo debe minimizar las pérdidas por corrientes parásitas. El núcleo y las bobinas se fijarán al tanque de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado al tanque del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	El papel aislante utilizado será papel " presppan" u otro de igual o mejores características. Deberán soportar la máxima temperatura en el punto más caliente de los devanados.	
3	La estructura de los tanques y gabinetes se construyen con láminas de acero al carbono, bajo el proceso de soldadura tipo MIG. Los tanques son capaces de soportar presiones internas provocadas por aumento en La temperatura y esfuerzos mecánicos. Para transformadores monofásicos el gabinete puede ser de dos tipos: basculante o armario. La parte activa está localizada en la cuba, mientras que en el gabinete se encuentran los compartimientos de media y baja tensión.	
4	La superficie metálica del tanque deberá ser tratada de manera correcta y adecuada previo a ser pintados con fondo anticorrosivo epóxico y acabado color verde oscuro con esmalte epóxico al horno con equipo elctrostático. La superficie interior del tanque debe ser terminada con una capa de pintura resistente al aceite a una temperatura de por lo menos 105 ° C. Las unidades previo a ser pintadas se someten a un proceso de granallado con el fin de eliminar impurezas y obtener una superficie óptima para la perfecta adherencia de la pintura, garantizando la protección del tanque en condiciones de extrema salinidad e intemperie.	
5	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de media tensión, debe ser de cinco posiciones, una central al 100% del voltaje nominal , dos arriba y dos debajo de la posición central con el 2.5 % del mismo.	
6	Protecciones contra sobrecorriente - capacidad nominal de interrupción	
	Potencia del transformador — Capacidad de Interrupción	
	5 - 10 kVA — 4 kA	
	15 kVA — 7 kA	
	25 - 50 kVA — 11kA	
	75 - 100 kVA — 28 kA	
7	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo. La unidad no debe estar inclinada en ninguna dirección a más de 15°, ya que una inclinación mayor causará desviaciones en el nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivos de alivio u otros accesorios ubicados específicamente ó cerca del nivel del líquido de 25 ° C.	
8	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
9	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
10	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
11	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
12	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS TIPO PEDESTAL

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
1	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 10 kVA, 6300 - 120/240 V	10,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
2	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 15 kVA, 6300 - 120/240 V	15,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
3	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 25 kVA, 6300 - 120/240 V	25,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
4	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 37.5 kVA, 6300 - 120/240 V	37,50	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
5	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 50 kVA, 6300 - 120/240 V	50,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
6	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 75 kVA, 6300 - 120/240 V	75,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
7	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 100 kVA, 6300 - 120/240 V	100.00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
8	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 10 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	10,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
9	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 15 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	15,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
10	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 25 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	25,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
11	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 37.5 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240V	37,50	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
12	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 50 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	50,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
12	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 75 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	75,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
13	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 100 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	100.00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
14	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 10 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	10,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
15	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 15 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	15,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
16	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 25 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	25,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
17	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 37.5 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	37,50	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
18	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 50 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	50,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
18	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 75 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	75,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
19	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 100 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	100.00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
20	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 10 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	10,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
21	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 10 kVA, 22860 GRDY/13200 - 120/240 V	10,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
22	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 15 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	15,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
23	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 15 kVA, 22860 GRDY/13200 - 120/240 V	15,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
24	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 25 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	25,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
25	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 25 kVA, 22860 GRDY/13200 - 120/240 V	25,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
26	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 37.5 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	37,50	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
27	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 37.5 kVA, 22860 GRDY/13200 - 120/240 V	37,50	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
28	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 50 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	50,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
29	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 50 kVA, 22860 GRDY/13200 - 120/240 V	50,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
30	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 75 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	75,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
31	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 75 kVA, 22860 GRDY/13200 - 120/240 V	75,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
32	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 100 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	100.00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
33	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 100 kVA, 22860 GRDY/13200 - 120/240 V	100.00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
34	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 10 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	10,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
35	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 15 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	15,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
36	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 25 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	25,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
37	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 37.5 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	37,50	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
38	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 50 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	50,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
39	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 75 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	75,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	51
40	TRANSF. MONOF. PEDESTAL 75 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	100.00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	51

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Trifásico
1.3	Configuración	Radial/Malla
1.4	Normas de fabricación	ANSI/ IEEE C.57.12
1.6	Polaridad	Aditiva
1.7	Grupo de conexión	Dyn5
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución subterráneos
2.2	b) Montaje	Plataforma o pedestal
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	4
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	40
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	30
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	80%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Láminas de acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	enrollado
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma)	Norma ANSI/ASTM D1305
3.2.1.3.1	Tipo de papel	NOTA 2
3.2.1.3.2	Clase de aislamiento	A
3.3	Características del aceite.	
3.3.1	Liquido mineral aislante y refrigerante, nuevo.	Norma NTE INEN 2133-98/ ASTM D-3487
3.3.2	tipo	Inhibido
3.3.3	tipo de refrigeración	ONAN
3.3.4	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.5	Libre de PCB's	*Norma Ambiental D 4059*
3.4	Características del tanque	
3.4.1	a) Material.	Lámina de acero al carbón
3.4.2	b) Diseño constructivo	NOTA 3
3.4.3	c) Límites de presión sin deformarse [kgf/cm2]	Desde -0.65 hasta +0.65
3.4.4	d) Fijación de la tapa al tanque	Soldadura del tipo MIG
3.4.5	e) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la contratante)	Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo
3.4.6	f) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el gabinete
3.4.7	g) Identificación de la potencia nominal del transformador	Amarillo patito , tipo de letra Arial, tamaño 7x3,5x1 cm
3.4.8	h) Pintura:	Norma NTC 3396 ASTM B117-ASTM G154
3.4.8.1	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 4
3.4.8.2	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396
3.4.8.3	Color de la pintura de acabado	Verde Oscuro similar a RAL serie 60
3.4.8.4	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
3.4.9	i) Para aceite dieléctrico libre de PCB´s	Sticker Circulo verde de 10 cm. de diámetro
4	ACCESORIOS	
4.1	a) Porta fusible (fuse holder)	1
4.2	b) Fusible tipo bay-o-net (fuselink)	1
4.3	c) Bushing tipo pozo (bushing Well)	1(Radial)/2(Malla)
4.4	d) Bushing de baja tensión	3
4.5	e) Seccionador en media tensión de 2 posiciones bajo carga	1(Radial)/2(Malla) (Opcional)
4.6	f) Válvula para inyección de nitrógeno	1
4.7	g) Válvula de alivio de presión	Norma NTE INEN 2139 - NTC 3609
4.8	h) Soportes para montaje del transformador	Norma NTE INEN 2139
4.9	i) Orejas para levantar el transformador.	Norma NTE INEN 2139

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4.10	j) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones
4.11	k) Indicador de nivel de aceite	Norma NTE INEN 2139
4.12	l) Tapón de llenado	1
4.13	m) Válvula de drenaje	1
4.14	n) Luz piloto de alarma, cambiable exteriormente sin suspención	Por encima nivel aceite. Bloqueo antigiro
4.15	o) Placa de características	NTE INEN 2130 / 2139
4.16	p) Localización de los terminales	Norma NTE INEN 2139
4.17	q) Número de Conector para derivación a tierra del tanque	2
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 5
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en media tensión - NBA (BIL)	95 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en baja tensión - NBA (BIL)	30 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.3	Prueba de tensión aplicada	NTE INEN 2125 / 2127
5.2.4	Prueba de Tensión inducida	NTE INEN 2125 / 2127
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	IEEE Std. C57.91
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
5.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 / 2128
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	NTE INEN 2113- 2115
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	NTE INEN 2118
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	NTE INEN 2113 / 2115
5.6	Protecciones	
5.6.1	Protecciones contra sobrecorriente:	
5.6.1.1	a) En media tensión	Fusible tipo bay-o-net
		Fusible limitador
5.6.1.2	b) En baja tensión	Disyuntor inmerso aceite, acción con pértiga manual (opcional)
5.6.1.2.1	b1) Máxima tensión nominal (kV)	0,6
5.6.1.2.2	b2) Capacidad de interrupción nominal (kA)	NOTA 6
5.6.1.2.3	b3) Máximo MCOV (kV)	0,6
5.6.1.2.4	b4) Máxima corriente nominal (A)	700
5.6.2	Protecciones contra sobretensión:	
5.6.2.1	a) Pararrayo de media tensión	Debe ser especificado por el proveedor y aprobado por la empresa contratante.
5.7	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido aceite y accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Base de madera tipo paleta con zunchos
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o huacal
8	MONTAJE	NOTA 7
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	
9.2	Pruebas y Recepción:	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
9.3.4	Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, Tensión interfacial, color, etc.	NTE INEN 2133
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	
10.1	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curvas del fusible e interruptor seleccionados	
10.2.3	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.4	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	
10.2.5	Curva de capacidad térmica	
10.2.6	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal	Tiempo (s)
	3	10
	6	1
	12	0,1
	25	0,01
11	Certificar que dispondrá de un stock de repuestos para mantenimiento de transformadores trifásicos Pedestal.	
11.1	*Kit de bujes de MV y BV. *válvulas de sobrepresión. *válvula para toma de muestra de aceite. *conectores. *Kits de cambiadores de taps.* Disyuntor térmico o termomagnético. *fusibles de expulsión de MT tipo bay-o-net. *Lámparas de visualización de alarma y apertura. *pararrayos. * Los que consideren necesarios los fabricantes y proveedores.	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado libre de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. Cuando el núcleo terminado sea del tipo enrollado, éste deberá ser sometido a un proceso de recocido en atmósfera de gas inerte con el fin de reorientar los granos de la lámina magnética. Las láminas deben estar rígidamente aseguradas para que resistan esfuerzos mecánicos y deslizamientos durante el transporte, montaje y condiciones de cortocircuito. Debe tenerse especial cuidado en distribuir equilibradamente la presión mecánica sobre las láminas del núcleo. El diseño de la estructura de fijación del núcleo debe minimizar las pérdidas por corrientes parásitas. El núcleo y las bobinas se fijarán al tanque de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado al tanque del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	El papel aislante utilizado será papel " presppan" u otro de igual o mejores características. Deberán soportar la máxima temperatura en el punto más caliente de los devanados.	
3	La estructura de los tanques y gabinetes se construyen con láminas de acero al carbono, bajo el proceso de soldadura tipo MIG. Los tanques son capaces de soportar presiones internas provocadas por aumento en La temperatura y esfuerzos mecánicos. Para transformadores monofásicos el gabinete puede ser de dos tipos: basculante o armario. La parte activa está localizada en la cuba, mientras que en el gabinete se encuentran los compartimientos de media y baja tensión.	
4	La superficie metálica del tanque deberá ser tratada de manera correcta y adecuada previo a ser pintados con fondo anticorrosivo epóxico y acabado color verde oscuro con esmalte epóxico al horno con equipo elctrostático. La superficie interior del tanque debe ser terminada con una capa de pintura resistente al aceite a una temperatura de por lo menos 105 ° C. Las unidades previo a ser pintadas se someten a un proceso de granallado con el fin de eliminar impurezas y obtener una superficie óptima para la perfecta adherencia de la pintura, garantizando la protección del tanque en condiciones de extrema salinidad e intemperie.	
5	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de media tensión, debe ser de cinco posiciones, una central al 100% del voltaje nominal , dos arriba y dos debajo de la posición central con el 2.5 % del mismo.	
6	Protecciones contra sobrecorriente - capacidad nominal de interrupción	
	Potencia del transformador	Capacidad de Interrupción
	5 - 10 kVA	4 kA
	15 kVA	7 kA
	25 - 50 kVA	11kA
	75 - 100 kVA	28 kA
7	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo. La unidad no debe estar inclinada en ninguna dirección a más de 15°, ya que una inclinación mayor causará desviaciones en el nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivos de alivio u otros accesorios ubicados específicamente ó cerca del nivel del líquido de 25 ° C.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - PEDESTAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
8	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	
9	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
10	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
11	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
12	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS TIPO PEDESTAL

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	Nº DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
1	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 30 kVA, 6300 V- 127/220 V	30,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
2	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 50 kVA, 6300 V - 127/220 V	50,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
3	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 75 kVA, 6300 V - 127/220 V	75,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
4	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 100 kVA, 6300 V - 127/220 V	100,00	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
5	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 112.5 kVA, 6300 V - 127/220 V	112.5	6.300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
6	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 125 kVA, 6300 V - 127/220 V	125,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
7	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 150 kVA, 6300 V - 127/220 V	150,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
8	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 30 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	30,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
9	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 50 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	50,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
10	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 75 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	75,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
11	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 100 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	100,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
12	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 112.5 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	112.5	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
13	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 125 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	125,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
14	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 150 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	150,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
15	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 200 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	200,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
16	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 250 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	250,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
17	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 300 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	300,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
18	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 350 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	350,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
19	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 400 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	400,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
20	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 500 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 127/220 V	500,00	13200 GRDY / 7620	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
21	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 30 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	30,00	13800 GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
22	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 50 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	50,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
23	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 75 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	75,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
24	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 100 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	100,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
25	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 112.5 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	112.5	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
26	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 125 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	125,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
27	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 150 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	150,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
28	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 200 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	200,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
29	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 250 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	250,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
30	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 300 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	300,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
31	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 350 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	350,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
32	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 400 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	400,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
33	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 500 kVA, 13800 GRDY/7960 V - 127/220 V	500,00	13800GRDY / 7967	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
34	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 30 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	30,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
35	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 30 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	30,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
36	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 50 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	50,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
37	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 50 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	50,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
38	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 75 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	75,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
39	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 75 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	75,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
40	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 100 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	100,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
41	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 100 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	100,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
42	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 112.5 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	112,5	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
43	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 112.5 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	112.5	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
44	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 125 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	125,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
45	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 125 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	125,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
46	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 150 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	150,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
47	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 150 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	150,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS TIPO PEDESTAL

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
48	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 200 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	200,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
49	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 200 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	200,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
50	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 250 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	250,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
51	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 250 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	250,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
52	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 300 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	300,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
53	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 300 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	300,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
54	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 350 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	350,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
55	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 350 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	350,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
56	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 400 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	400,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
57	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 400 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	400,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
58	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 500 kVA, 22000 GRDY/12700 - 127/220 V	500,00	22000GRDY / 12700	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
59	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 500 kVA, 22860 GRDY/13200 - 127/220 V	500,00	22860GRDY / 13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
60	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 30 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	30,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	48
61	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 50 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	50,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	48
62	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 75 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	75,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
63	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 100 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	100,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
64	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 112.5 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	112.5	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
65	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 150 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	150,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
66	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 200 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	200,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
67	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 250 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	250,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
68	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 300 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	300,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
69	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 350 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	350,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
70	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 400 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	400,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
71	TRANSF. TRIFASICO PEDESTAL 500 kVA, 34500 GRDY/19920 - 127/220 V	500,00	34500GRDY / 19920	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - CONVENCIONAL CON FRENTE MUERTO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Monofásico
1.3	Configuración	Radial/Malla
1.4	Normas de fabricación	ANSI/ IEEE C.57.12
1.6	Polaridad	Aditiva
1.7	Grupo de conexión	li6
2	CONDICIONES DE SERVICIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución subterráneos
2.2	b) Montaje	Cámaras Eléctricas a nivel o subsuelos (estacionamientos, parqueaderos, etc.)
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	4
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	40
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	30
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	95%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Láminas de acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	Enrollado
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma)	Norma ANSI/ASTM A1305
3.2.1.3.1	Tipo de papel	NOTA 2
3.2.1.3.2	Clase de aislamiento	A
3.3	Características del aceite.	
3.3.1	Liquido mineral aislante y refrigerante, nuevo.	Norma NTE INEN 2133-98/ ASTM D-3487
3.3.2	tipo	Inhibido
3.3.3	tipo de refrigeración	ONAN
3.3.4	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.5	Libre de PCB's	Norma Ambiental D 4059
3.4	Características del tanque	
3.4.1	a) Material.	Lámina de acero al carbón
3.4.2	b) Diseño constructivo	NOTA 3
3.4.3	c) Límites de presión sin deformarse [kgf/cm2]	Desde -0.65 hasta +0.65
3.4.4	d) Fijación de la tapa al tanque	Banda de cierre apernada y empaque
3.4.5	e) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la contratante)	Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo
3.4.6	f) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el gabinete
3.4.7	g) Identificación de la potencia nominal del transformador	Amarillo patito , tipo de letra Arial, tamaño 7x3,5x1 cm
3.4.8	h) Pintura:	Norma NTC 3396 ASTM B117-ASTM G154
3.4.8.1	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 4
3.4.8.2	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396
3.4.8.3	Color de la pintura de acabado	GRIS CLARO similar a RAL serie 70
3.4.8.4	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359)
3.4.9	i) Para aceite dieléctrico libre de PCB´s	Sticker Circulo verde de 10 cm. de diámetro
4	Accesorios	
4.1	a) Porta fusible (fuse holder)	1 (opcional)
4.2	b) Fusible tipo bay-o-net (fuselink)	1 (opcional)
4.3	c) Bushing tipo pozo (bushing Well)	1(Radial)/2(Malla)

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - CONVENCIONAL CON FRENTE MUERTO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4.4	d) Bushing de baja tensión	3
4.5	e) Seccionador en media tensión de 2 posiciones bajo carga	1(Radial)/2(Malla) (Opcional)
4.6	f) Bushing en media tensión tipo insert feed thru	1
4.7	g) Conector tipo elbow (codo), para conductor de Cu, calibre (según necesidad)	1 (accesorio elástómerico separado)
4.8	h) Elbow Arrester (especificación de acuerdo al nivel de tensión donde se va a instalar)	1 (accesorio elástómerico separado)
4.9	i) Válvula para inyección de nitrógeno	1
4.10	j) Válvula de alivio de presión	Norma NTE INEN 2139 - NTC 3609
4.11	k) Soportes para montaje del transformador	Norma NTE INEN 2139
4.12	l) Orejas para levantar el transformador.	Norma NTE INEN 2139
4.13	m) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones
4.14	n) Indicador de nivel de aceite	Norma NTE INEN 2139
4.15	o) Tapón de llenado	1
4.16	p) Válvula de drenaje	1
4.17	q) Luz piloto de alarma, cambiable exteriormente sin suspención	Por encima nivel aceite. Bloqueo antigiro (opcional)
4.18	r) Placa de características	NTE INEN 2130 / 2139
4.19	s) Localización de los terminales	Norma NTE INEN 2139
4.20	t) Número de Conector para derivación a tierra del tanque	2
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 5
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en media tensión - NBA (BIL)	95 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en baja tensión - NBA (BIL)	30 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.3	Prueba de tensión aplicada	NTE INEN 2125 / 2127
5.2.4	Prueba de Tensión inducida	NTE INEN 2125 / 2127
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	IEEE Std. C57.91
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
5.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 / 2128
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	NTE INEN 2113 / 2114
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	NTE INEN 2114 / 2116
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	NTE INEN 2114
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	NTE INEN 2116
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	NTE INEN 2113 / 2114
5.6	Protecciones	
5.6.1	Protecciones contra sobrecorriente:	
5.6.1.1	a) En media tensión	Fusible tipo bay-o-net (opcional)
		Fusible limitador (opcional)
5.6.1.2	b) En baja tensión	Disyuntor inmerso aceite, acción con pértiga manual (opcional)
5.6.1.2.1	b1) Máxima tensión nominal (kV)	0,6
5.6.1.2.2	b2) Capacidad de interrupción nominal (kA)	NOTA 6
5.6.1.2.3	b3) Máximo MCOV (kV)	0,6
5.6.1.2.4	b4) Máxima corriente nominal (A)	700
5.6.2	Protecciones contra sobretensión:	
5.6.2.1	a) Pararrayo de media tensión	Debe ser especificado por el proveedor y aprobado por la empresa contratante.
5.7	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - CONVENCIONAL CON FRENTE MUERTO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido aceite y accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Base de madera tipo paleta con zunchos
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o huacal
8	MONTAJE	NOTA 7
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	
9.2	Pruebas y Recepción:	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138
9.3.4	Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, Tensión interfacial,	NTE INEN 2133
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	
10.1	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curvas del fusible e interruptor seleccionados	
10.2.3	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.4	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	
10.2.5	Curva de capacidad térmica	
10.2.6	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal — Tiempo (s)	
	3 — 10	
	6 — 1	
	12 — 0,1	
	25 — 0,01	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado libre de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. Cuando el núcleo terminado sea del tipo enrollado, éste deberá ser sometido a un proceso de recocido en atmósfera de gas inerte con el fin de reorientar los granos de la lámina magnética. Las láminas deben estar rígidamente aseguradas para que resistan esfuerzos mecánicos y deslizamientos durante el transporte, montaje y condiciones de cortocircuito. Debe tenerse especial cuidado en distribuir equilibradamente la presión mecánica sobre las láminas del núcleo. El diseño de la estructura de fijación del núcleo debe minimizar las pérdidas por corrientes parásitas. El núcleo y las bobinas se fijarán al tanque de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado al tanque del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	El papel aislante utilizado será papel " presppan" u otro de igual o mejores características. Deberán soportar la máxima temperatura en el punto más caliente de los devanados.	
3	La estructura de los tanques y gabinetes se construyen con láminas de acero al carbono, bajo el proceso de soldadura tipo MIG. Los tanques son capaces de soportar presiones internas provocadas por aumento en La temperatura y esfuerzos mecánicos. Para transformadores monofásicos el gabinete puede ser de dos tipos: basculante o armario. La parte activa está localizada en la cuba, mientras que en el gabinete se encuentran los compartimientos de media y baja tensión.	
4	La superficie metálica del tanque deberá ser tratada de manera correcta y adecuada previo a ser pintados con fondo anticorrosivo epóxico y acabado color verde oscuro con esmalte epóxico al horno con equipo elctrostático. La superficie interior del tanque debe ser terminada con una capa de pintura resistente al aceite a una temperatura de por lo menos 105 ° C. Las unidades previo a ser pintadas se someten a un proceso de granallado con el fin de eliminar impurezas y obtener una superficie óptima para la perfecta adherencia de la pintura, garantizando la protección del tanque en condiciones de extrema salinidad e intemperie.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS - CONVENCIONAL CON FRENTE MUERTO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
5	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de media tensión, debe ser de cinco posiciones, una central al 100% del voltaje nominal , dos arriba y dos debajo de la posición central con el 2.5 % del mismo.	
6	Protecciones contra sobrecorriente - capacidad nominal de interrupción	
	Potencia del transformador	Capacidad de Interrupción
	5 - 10 kVA	4 kA
	15 kVA	7 kA
	25 - 50 kVA	11kA
	75 - 100 kVA	28 kA
7	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo. La unidad no debe estar inclinada en ninguna dirección a más de 15°, ya que una inclinación mayor causará desviaciones en el nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivos de alivio u otros accesorios ubicados específicamente ó cerca del nivel del líquido de 25 ° C.	
8	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	
9	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
10	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
11	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
12	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS FRENTE MUERTO

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
1	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 6300 - 120/240 V	10,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
2	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 6300 - 120/240 V	15,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
3	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 6300 - 120/240 V	25,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
4	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 6300 - 120/240 V	37,50	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
5	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 6300 - 120/240 V	50,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
6	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 6300 - 120/240 V	75,00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
7	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 6300 - 120/240 V	100.00	6.300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
8	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	10,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
9	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	15,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
10	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	25,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
11	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240V	37,50	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
12	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	50,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
13	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	75,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
14	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	100.00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
15	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	10,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
16	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	15,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
17	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	25,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
18	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240V	37,50	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
19	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	50,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
20	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	75,00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
21	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 13200 GRDY/7620 V - 120/240 V	100.00	13200 GRDY / 7620	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	2	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
22	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	10,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
23	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	15,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
24	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	25,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
25	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	37,50	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
26	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	50,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
27	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	75,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
28	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	100.00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
29	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	10,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
30	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	15,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
31	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	25,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
32	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	37,50	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
33	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	50,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	48
34	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	75,00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
35	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 13800 GRDY / 7967 - 120/240 V	100.00	13800GRDY / 7967	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	ADITIVA	Ii6	15,00	1.2	95,00	30,00	51
36	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	10,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
37	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	15,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
38	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	25,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
39	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	37,50	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
40	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	50,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
41	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	75,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
42	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	100.00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS FRENTE MUERTO

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [kVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [kV]	Secundario [kV]	Primario [kV]	Secundario [kV]	
43	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	10,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
44	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	15,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
45	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	25,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
46	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	37,50	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
47	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	50,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
48	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 750 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	75,00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
49	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 22000 GRDY/12700 - 120/240 V	100.00	22000GRDY / 12700	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
50	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	10,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
51	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	15,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
52	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	25,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
53	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	37,50	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
54	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	50,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
55	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	75,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
56	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	100.00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
57	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	10,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
58	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	15,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
59	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	25,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
60	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	37,50	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
61	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	50,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	48
62	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	75,00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
63	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 22860 GRDY/12700 - 120/240 V	100.00	22860GRDY / 13200	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	25,00	1.2	125,00	30,00	51
64	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	10,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
65	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	15,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
66	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	25,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
67	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	37,50	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
68	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	50,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
69	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	75,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	51
70	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	100.00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	51
71	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 10 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	10,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
72	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 15 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	15,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
73	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 25 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	25,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
74	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 37.5 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	37,50	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
75	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 50 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	50,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	48
76	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 75 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	75,00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	51
77	TRANSF. MONOF. FRENTE MUERTO 100 kVA, 34500 GRDY/19920 - 120/240 V	100.00	34500GRDY / 19920	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	ANILLO	1	SUSTRACTIVA	Ii0	38,00	1.2	150,00	30,00	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	2013-01-31

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - CONVENCIONAL FRENTE MUERTO (6,3-22,8 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Transformador clase	Distribución
1.2	Transformador Tipo	Trifásico
1.3	Configuración	Radial
1.4	Normas de fabricación	ANSI C57.12.24, NTC 4406
1.6	Polaridad	Aditiva
1.7	Grupo de conexión	Dyn5 (neutro accesible externamente)
2	CONDICIONES DE SERVÍCIO	
2.1	a) Servicio	Sistemas de distribución subterráneos
2.2	b) Montaje	En cámaras bajo el nivel del piso
2.3	c) Altura sobre nivel de mar [msnm]	3000
2.4	d) Temperatura ambiente mínima [ºC]	4
2.5	e) Temperatura ambiente máxima [ºC]	50
2.6	f) Temperatura ambiente promedio [ºC]	40
2.7	g) Humedad relativa del medio ambiente	95%
3	CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTES	
3.1	Características del núcleo.	NOTA 1
3.1.1	a) Material	Acero al silicio de grano orientado y laminado en frío u otro material magnético
3.1.2	b) Tipo de construcción	Enrollado
3.2	Características de los devanados.	
3.2.1	Material utilizado en las bobinas	
3.2.1.1	a) Primario	Cobre
3.2.1.2	b) Secundario	Cobre
3.2.1.3	c) Papel aislante (Norma)	Norma ANSI/ASTM D 1305
3.2.1.3.1	Tipo de papel	NOTA 2
3.2.1.3.2	Clase térmica del aislamiento	A
3.3	Características del aceite.	
3.3.1	Liquido mineral aislante y refrigerante, nuevo.	Norma NTE INEN 2133-98/ ASTM D-3487
3.3.2	tipo	Inhibido
3.3.3	tipo de refrigeración	ONAN
3.3.4	Rigidez dieléctrica (kV)	Norma ASTM D 877
3.3.5	Libre de PCB's	Norma Ambiental D 4059
3.4	Características del tanque	
3.4.1	a) Material.	Lámina de acero al carbón
3.4.2	b) Diseño constructivo	NOTA 3
3.4.3	c) Límites de presión sin deformarse [kPa]	48,3
3.4.4	d) Fijación de la tapa al tanque	Apernada con empaque
3.4.5	e) Número secuecial de la Empresa contratante. (La secuencia de números será indicada oportunamente por la contratante)	Cinco Dígitos color rojo reflectivo adhesivo
3.4.6	f) Siglas de la Empresa contratante	Siglas en alto o bajo relieve grabadas en el gabinete
3.4.7	g) Identificación de la potencia nominal del transformador	Amarillo, tipo de letra Arial, tamaño 7x3,5x1 cm
3.4.8	h) Pintura:	Norma NTC 3396 ASTM B117-ASTM G154
3.4.8.1	Material del anticorrosivo y pintura	NOTA 4
3.4.8.2	Espesor de la pintura	Norma NTC 3396
3.4.8.3	Color de la pintura de acabado	GRIS CLARO similar a RAL serie 70
3.4.8.4	Grado de adherencia	4A (ASTM D3359-02)
3.4.9	i) Para aceite dieléctrico libre de PCB´s	Sticker, circulo verde de 10 cm. de diámetro
4	ACCESORIOS	
4.1	a) Bushing en media tensión tipo pozo (bushing Well)	3
4.2	b) Bushing en media tensión tipo insert feed thru	3
4.3	c) Conector tipo elbow (codo), para conductor de Cu, calibre (según necesidad)	3 (accesorios elástómericos separados)

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - CONVENCIONAL FRENTE MUERTO (6,3-22,8 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4.4	d) Elbow Arrester (especificación de acuerdo al nivel de tensión donde se va a instalar)	3 (accesorios elástómericos separados)
	Características	NOTA 5
4.5	e) Bushing de baja tensión	4
4.5.1	Características	NOTA 6
4.6	h) Válvula para inyección de nitrógeno	1
4.7	i) Válvula de alivio de presión	Norma NTE INEN 2139 - NTC 3609
4.8	j) Cáncamos para levantar el transformador.	Norma NTE INEN 2139 - NTC 4406
4.9	k) Cambiador de derivaciones con accionamiento exterior	5 posiciones claramente numeradas, con rango de operación de +1 a -3 x 2,5%
4.10	l) Indicador de nivel de aceite	Norma NTE INEN 2139 - NTC 4406
4.11	m) Tapón de llenado	1
4.12	n) Válvula de drenaje y muestreo de aceite	1 (válvula de globo de 1" con lado de muestra y tapón de latón
4.13	p) Placa de características	Norma NTC 4406 - ANSI/IEEE C.57.12.00
4.14	q) Localización de los terminales	Norma NTC 4406
4.15	r) Número de conectores para derivación a tierra del tanque	3
5	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
5.1	Características de frecuencia, regulación	
5.1.1	Frecuencia nominal (Hz.)	60
5.1.2	Posición de los taps bobinado primario	NOTA 7
5.2	Características del aislamiento	
5.2.1	Nivel Básico de Aislamiento en media tensión - NBA (BIL)	95 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.2	Nivel Básico de Aislamiento en baja tensión - NBA (BIL)	30 kV (NTE INEN 2125 / 2127)
5.2.3	Prueba de tensión aplicada	NTE INEN 2125 / 2127
5.2.4	Prueba de Tensión inducida	NTE INEN 2125 / 2127
5.3	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura normalizadas	
5.3.1	Capacidad de sobrecarga	ANSI / IEEE Std. C57.91
5.3.2	Incremento de temperatura admisibles	NTE INEN 2119
5.3.3	Límites de calentamiento	NTE INEN 2126 / 2128
5.4	Funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	
5.4.1	Requisitos de funcionamiento en condiciones de altitud y temperatura diferentes a las normalizadas	NTE INEN 2128
5.5	Niveles máximos de Pérdidas admisibles	
5.5.1	a) Pèrdidas en vacìo al 100% del voltaje nominal [W]	NTE INEN 2113- 2115
5.5.2	b) Pérdidas en los devanados a la carga nominal (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.3	c) Pèrdidas totales a plena carga (85°C) [W]	NTE INEN 2115-2116
5.5.4	d) Impedancia a (85°C)	NTE INEN 2118
5.5.5	e) Corriente de excitaciòn (Màx) % In	NTE INEN 2113 / 2115
5.6	Protecciones	
5.6.1	Protecciones contra sobretensión:	
5.6.1.1	a) Pararrayo de media tensión	Debe ser especificado por el proveedor y aprobado por la empresa contratante.
5.7	Certificado / protocolos de pruebas: normas	NTE INEN 2138
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total incluido aceite y accesorios	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones incluido	
7	EMBALAJE	
7.1	Fabricante nacional	Base de madera tipo paleta con zunchos
7.2	Fabricante extranjero	Caja de madera tipo jaula o huacal
8	MONTAJE	NOTA 8
9	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
9.1	Certificación de calidad	

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - CONVENCIONAL FRENTE MUERTO (6,3-22,8 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
9.2	Pruebas y Recepción:	
9.2.1	Se realizarán por representantes de la entidad Contratante la verficación de las pruebas de Rutina	Norma NTE INEN 2111
9.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
9.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
9.3.2	Certificado de calibración de equipos previo a la ejecución	
9.3.3	Certificado de suministro de transformadores sumergibles (mínimo 5)	
9.3.4	Certificado de pruebas para cada transformador	Como mínimo lo indicado en NTE INEN 2138
9.3.5	Pruebas del aceite dieléctrico: rigidez, No. de neutralización, Tensión interfacial, color, etc.	NTE INEN 2133
10	CRITERIOS DE COORDINACIÓN	
10.1	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	
10.2	Información que debe suministrar el fabricante:	
10.2.1	Un gráfico de coordinación para las zonas de corrientes de corto circuito que indique:	
10.2.2	Curvas del fusible e interruptor seleccionados	
10.2.3	Curva de daño del transformador de acuerdo con las especificaciones ANSI C57.12.109.	
10.2.4	Valor de corriente de cortocircuito nominal limitada por la impedancia del transformador.	
10.2.5	Curva de capacidad térmica	
10.2.6	Curva de corriente inrush (Pueden asumirse los siguientes valores, tomados de la ANSI C37.48.1 numeral 5.1.3.1)	
	N° veces I nominal — Tiempo (s)	
	3 — 10	
	6 — 1	
	12 — 0,1	
	25 — 0,01	
NOTAS:		
1	El núcleo será fabricado libre de fatiga por envejecimiento, de alta permeabilidad y bajas pérdidas por histéresis. Cuando el núcleo terminado sea del tipo enrollado, éste deberá ser sometido a un proceso de recocido en atmósfera de gas inerte con el fin de reorientar los granos de la lámina magnética. Las láminas deben estar rígidamente aseguradas para que resistan esfuerzos mecánicos y deslizamientos durante el transporte, montaje y condiciones de cortocircuito. Debe tenerse especial cuidado en distribuir equilibradamente la presión mecánica sobre las láminas del núcleo. El diseño de la estructura de fijación del núcleo debe minimizar las pérdidas por corrientes parásitas. El núcleo y las bobinas se fijarán al tanque de modo que no se presenten desplazamientos cuando se mueva el transformador. El núcleo será aterrizado al tanque del transformador para evitar potenciales electrostáticos.	
2	El papel aislante utilizado será papel " presppan" u otro de igual o mejores características. Deberán soportar la máxima temperatura en el punto más caliente de los devanados.	
3	El tanque debe tener una resistencia mecánica suficiente para soportar una presión de 7 psi (48,3 kPa) sin sufrir deformación permanente. El transformador completamente ensamblado, debe diseñarse para soportar, sin sufrir deformación permanente, una presión resultante de la operación a potencia nominal a temperatura ambiente especificada en los numerales 2.4, 2.5 y 2.6. En estas condiciones la presión no puede sobrepasar los 7 psi. Se deben efectuar ensayos de hermeticidad a una presión mínima de 7 psi, medidos sobre la cabeza estática del líquido, durante un período mínimo de 6 h. Adicionalmente, el tanque debe soportar sin ruptura 15 psi sin fugas o expulsión de cualquier componente del transformador.	
4	La superficie metálica del tanque deberá ser tratada de manera correcta y adecuada previo a ser pintados con fondo anticorrosivo epóxico y acabado color gris plata con esmalte epóxico al horno con equipo elctrostático. La superficie interior del tanque debe ser terminada con una capa de pintura resistente al aceite a una temperatura de por lo menos 105 ° C. Las unidades previo a ser pintadas se someten a un proceso de granallado con el fin de eliminar impurezas y obtener una superficie óptima para la perfecta adherencia de la pintura, garantizando la protección del tanque en condiciones de extrema salinidad e intemperie.	
5	Los transformadores deben incluir bujes para alta tensión provistos con conectores elastoméricos de alta tensión separables aislados, para conexión al sistema de distribución a través de ellos. Deberá constar de un buje tipo pozo soldado a la tapa, un buje de inserto y un codo de desconexión bajo carga. Todos estos elementos deberán ser del voltaje especificado y mínimo 200 Amperios. Los aisladores o buje de pozo deben estar soldados sobre la cubierta. La instalación de los bujes debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador	

TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS - CONVENCIONAL FRENTE MUERTO (6,3-22,8 kV)

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
6	Los transformadores deben estar provistos de terminales en el lado secundario para cada una de las fases y para el neutro, el cual debe ser accesible. Estos elementos deben estar soldados en la tapa. La instalación de los terminales debe ser tal que no permita el paso de la humedad al interior del transformador. Los terminales para los devanados de baja tensión deben ser para salidas con conectores aptos para conectar conductores de cobre o aluminio.	
7	El cambiador de derivaciones instalado en el lado de media tensión, debe ser de cinco posiciones, una central al 100% del voltaje nominal , dos arriba y dos debajo de la posición central con el 2.5 % del mismo.	
8	Los transformadores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo. La unidad no debe estar inclinada en ninguna dirección a más de 15°, ya que una inclinación mayor causará desviaciones en el nivel del líquido cerca de los fusibles, dispositivos de alivio u otros accesorios ubicados específicamente ó cerca del nivel del líquido de 25 ° C.	
9	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	
10	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
11	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
12	Los transformadores que no cumplan con los valores de pérdidas exigidas según las normas podrán ser rechazados o aceptados con la correspondiente penalización, siempre que los valores de pérdidas no sobrepasen los aceptados por la empresa .	
13	Se debe exigir a los fabricantes un certificado de cumplimiento de especificaciones técnicas y normas de fabricación otorgado por el organismo acreditador del país de origen.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS CONVENCIONALES FRENTE MUERTO

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [KVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [KV]	Secundario [KV]	Primario [KV]	Secundario [KV]	
1	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 6300 V- 127/220 V	30	6300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
2	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 6300 V - 127/220 V	50	6300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
3	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 6300 V - 127/220 V	75	6300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
4	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 6300 V - 127/220 V	100	6300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
5	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 6300 V - 127/220 V	112.5	6300	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
6	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 6300 V - 127/220 V	125	6300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
7	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 6300 V - 127/220 V	150	6300	120-240 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
8	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 13200 V - 127/220 V	30	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
9	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 13200 V - 127/220 V	50	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
10	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 13200 V - 127/220 V	75	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
11	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 13200 V - 127/220 V	100	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
12	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 13200 V - 127/220 V	112.5	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
13	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 13200 V - 127/220 V	125	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
14	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 13200 V - 127/220 V	150	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
15	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 13200 V - 127/220 V	200	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
16	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 13200 V - 127/220 V	250	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
17	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 13200 V - 127/220 V	300	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
18	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 13200 V - 127/220 V	350	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
19	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 13200 V - 127/220 V	400	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
20	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 13200 V - 127/220 V	500	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
21	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 13200 V - 127/220 V	30	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
22	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 13200 V - 127/220 V	50	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
23	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 13200 V - 127/220 V	75	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
24	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 13200 V - 127/220 V	100	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
25	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 13200 V - 127/220 V	112.5	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
26	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 13200 V - 127/220 V	125	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
27	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 13200 V - 127/220 V	150	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
28	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 13200 V - 127/220 V	200	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
29	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 13200 V - 127/220 V	250	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
30	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 13200 V - 127/220 V	300	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
31	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 13200 V - 127/220 V	350	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
32	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 13200 V - 127/220 V	400	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
33	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 13200 V - 127/220 V	500	13200	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
34	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 13800 V - 127/220 V	30	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
35	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 13800 V - 127/220 V	50	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
36	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 13800 V - 127/220 V	75	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
37	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 13800 V - 127/220 V	100	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
38	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 13800 V - 127/220 V	112.5	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
39	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 13800 V - 127/220 V	125	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
40	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 13800 V - 127/220 V	150	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
41	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 13800 V - 127/220 V	200	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
42	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 13800 V - 127/220 V	250	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
43	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 13800 V - 127/220 V	300	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
44	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 13800 V - 127/220 V	350	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
45	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 13800 V - 127/220 V	400	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
46	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 13800 V - 127/220 V	500	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS CONVENCIONALES FRENTE MUERTO

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [KVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [KV]	Secundario [KV]	Primario [KV]	Secundario [KV]	
47	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 13800 V - 127/220 V	30	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
48	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 13800 V - 127/220 V	50	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
49	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 13800 V - 127/220 V	75	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
50	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 13800 V - 127/220 V	100	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
51	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 13800 V - 127/220 V	112.5	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
52	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 13800 V - 127/220 V	125	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	48
53	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 13800 V - 127/220 V	150	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
54	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 13800 V - 127/220 V	200	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
55	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 13800 V - 127/220 V	250	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
56	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 13800 V - 127/220 V	300	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
57	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 13800 V - 127/220 V	350	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
58	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 13800 V - 127/220 V	400	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
59	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 13800 V - 127/220 V	500	13800	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	ADITIVA	Dyn5	15,00	1.2	95,00	30,00	51
60	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 22000 - 127/220 V	30	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
61	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 22000 - 127/220 V	50	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
62	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 22000 - 127/220 V	75	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
63	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 22000 - 127/220 V	100	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
64	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 22000 - 127/220 V	112.5	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
65	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 22000 - 127/220 V	125	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
66	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 22000 - 127/220 V	150	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
67	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 22000 - 127/220 V	200	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
68	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 22000 - 127/220 V	250	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
69	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 22000 - 127/220 V	300	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
70	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 22000 - 127/220 V	350	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
71	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 22000 - 127/220 V	400	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
72	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 22000 - 127/220 V	500	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
73	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 22000 - 127/220 V	30	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
74	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 22000 - 127/220 V	50	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
75	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 22000 - 127/220 V	75	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
76	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 22000 - 127/220 V	100	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
77	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 22000 - 127/220 V	112.5	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
78	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 22000 - 127/220 V	125	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
79	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 22000 - 127/220 V	150	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
80	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 22000 - 127/220 V	200	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
81	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 22000 - 127/220 V	250	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
82	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 22000 - 127/220 V	300	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
83	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 22000 - 127/220 V	350	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
84	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 22000 - 127/220 V	400	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
85	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 22000 - 127/220 V	500	22000	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
86	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 22860 - 127/220 V	30	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
87	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 22860 - 127/220 V	50	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
88	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 22860 - 127/220 V	75	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
89	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 22860 - 127/220 V	100	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
90	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 22860 - 127/220 V	112.5	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
91	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 22860 - 127/220 V	125	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
92	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 22860 - 127/220 V	150	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
93	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 22860 - 127/220 V	200	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
94	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 22860 - 127/220 V	250	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES - TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS CONVENCIONALES FRENTE MUERTO

ITEM	DESCRIPCIÓN TECNICA	POTENCIA NOMINAL [KVA]	VOLTAJE NOMINAL		DERIVACIONES EN EL LADO PRIMARIO DE LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN	TIPO	N° DE BUJES EN MV	POLARIDAD	GRUPO DE CONEXIÓN SEGÚN IEC	CLASE DE AISLAMIENTO		NIVEL BÁSICO DE AISLAMIENTO		NIVEL DE RUIDO [dB]
			MV [V]	BV [V]						Primario [KV]	Secundario [KV]	Primario [KV]	Secundario [KV]	
95	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 22860 - 127/220 V	300	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
96	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 22860 - 127/220 V	350	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
97	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 22860 - 127/220 V	400	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
98	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 22860 - 127/220 V	500	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
99	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 30 KVA, 22860 - 127/220 V	30	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
100	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 22860 - 127/220 V	50	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	48
101	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 22860 - 127/220 V	75	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
102	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 22860 - 127/220 V	100	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
103	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 22860 - 127/220 V	112.5	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
104	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 125 KVA, 22860 - 127/220 V	125	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
105	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 22860 - 127/220 V	150	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
106	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 22860 - 127/220 V	200	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
107	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 22860 - 127/220 V	250	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
108	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 22860 - 127/220 V	300	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
109	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 22860 - 127/220 V	350	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
110	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 22860 - 127/220 V	400	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
111	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 22860 - 127/220 V	500	22860	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	25,00	1.2	125,00	30,00	51
112	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 34500 - 127/220 V	50	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	48
113	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 34500 - 127/220 V	75	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
114	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 34500 - 127/220 V	100	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
115	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 34500 - 127/220 V	112.5	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
116	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 34500 - 127/220 V	150	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
117	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 34500 - 127/220 V	200	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
118	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 34500 - 127/220 V	250	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
119	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 34500 - 127/220 V	300	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
120	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 34500 - 127/220 V	350	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
121	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 34500 - 127/220 V	400	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
122	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 34500 - 127/220 V	500	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	RADIAL	3	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
123	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 50 KVA, 34500 - 127/220 V	50	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	48
124	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 75 KVA, 34500 - 127/220 V	75	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
125	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 100 KVA, 34500 - 127/220 V	100	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
126	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 112.5 KVA, 34500 - 127/220 V	112.5	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
127	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 150 KVA, 34500 - 127/220 V	150	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
128	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 200 KVA, 34500 - 127/220 V	200	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
129	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 250 KVA, 34500 - 127/220 V	250	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
130	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 300 KVA, 34500 - 127/220 V	300	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
131	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 350 KVA, 34500 - 127/220 V	350	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
132	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 400 KVA, 34500 - 127/220 V	400	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51
133	TRANSF. TRIFASICO CONVENCIONAL FRENTE MUERTO 500 KVA, 34500 - 127/220 V	500	34500	127/220 V	+1 a -3 x 2.5%	MALLA	6	SUSTRACTIVA	Dyn5	38,00	1.2	150,00	30,00	51

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA EXTERIORES AISLAMIENTO 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	APLICACIÓN	Exterior
2	TIPO	Contraible en frio
3	MATERIAL	
3.1	Cuerpo aislante	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
3.2	Tubo de control de esfuerzo eléctrico	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418) Material dieléctrico especial, de alta constante K
3.3	Clase	1A (NOTA 1)
3.4	Norma de fabricaciòn	IEEE std. 48-2009
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Características de voltaje	
4.1.1	Clase de aislamiento en kV.	15
4.1.2	Voltaje nominal a tierra (kV rms)	8,7
4.1.3	Mínimo voltaje de descarga parcial (kV rms)	13
4.1.4	Voltaje AC 1 min resistencia en seco (kV rms)	50
4.1.5	Voltaje AC 10 seg resistencia en humedo (kV rms)	45
4.1.6	Voltaje de impulso al rayo (BIL) resistido (kV pico)	110
4.1.7	Envejecimiento cíclico (kV rms)	26
4.1.8	Voltaje AC resistido a 5 min (kV rms)	39
4.1.9	Voltaje AC 5 h resistencia en seco (kV rms)	31
4.1.10	Voltaje AC 1 min. resistencia en seco (terminaciones y empalmes kV rms)	35
4.1.11	Voltaje DC 15 min resistencia en seco (kV promedio)	75
4.2	Características de corriente	NOTA 2
5	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	NOTA 3
6	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 4
7	ACCESORIOS	NOTA 5
7.1	Cinta Scotch 13 semiconductiva	1
7.2	Cinta Scotch 24	1
7.3	Cinta Scotch 70	1
7.4	Puestas a tierra con resortes de acción constante	3
7.5	Grasas de silicona	3
7.6	Juego de sellado	1
7.7	Juego de limpieza CC-2	1
7.8	Aletas modulares aislantes deslizantes fabricadas en goma elastomérica	1 (2 aletas)
7.9	Instructivo de instalación	1
7.10	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las ED´s
7.11	Peso neto aproximado	
8	IDENTIFICACIÓN	NOTA 6
9	CERTIFICACIONES	NOTA 7
9.1	Material utilizado y ensayos	Según IEEE std. 48-2009
10	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA EXTERIORES AISLAMIENTO 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	Es un dispositivo de uso para la terminación de cables de alimentación (puntas terminales exteriores) que tienen aislamiento laminado o extruido desde 2,5 kV y superior, que se clasifican en las siguientes clases: a) Terminal Clase 1: proporciona un control de la tensión eléctrica para el terminal de la pantalla de aislamiento del cable, proporciona aislamiento entre el conductor externo del cable (s) y tierra, y proporciona un sello para el extremo del cable contra la entrada de elementos extraños provenientes del ambiente externo y mantiene la presión de diseño de funcionamiento, en su caso, del sistema de cables. Esta clase se divide en los siguientes tres tipos . 1 - Clase 1A: para su uso en cable dieléctrico extruido . 2 - Clase 1B: para su uso en cable dieléctrico laminado . 3 - Clase 1C: expresamente por sistema de cable a presión b) Terminal Clase 2: proporciona un control de la tensión eléctrica para el terminal de la pantalla de aislamiento del cable y proporciona aislamiento entre el conductor externo del cable (s) y tierra c) Terminal Clase 3: proporciona el control de la tensión eléctrica para el terminal de la pantalla de aislamiento del cable.	
2	La corriente nominal que soportará el terminal, debe ser igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los terminales, de acuerdo a las normas de conductores NEMA WC 74/ICEA S-93-639 y UL 1072. El terminal debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se conectan.	
3	Las condiciones físicas normales de temperatura serán: 1.- La temperatura del medio en contacto directo con el terminal no debe ser menor a -30°C, o mayor a +40 °C 2.- Para terminales de equipos, la temperatura del medio en contacto directo con el terminal (ambiente dentro del gabinete) no debe exceder los 65 °C. Estos dipositivos diseñados para este servicio pueden estar conectados a las barras de equipamiento que pueden alcanzar a full carga, temperaturas máximas de 85 °C. La altitud no puede exceder los 1000 m., donde el aire atmosférico es parte del sistema térmico y dieléctrico o ambos. Para condiciones anormales observar las recomendaciones de la norma IEEE std. 48-2009 en la sección 4.2. Para altitudes mayores a 1000 m. se deberá observar la sección 9.1 de la norma IEEE sts. 48-2009 en lo que respecta al factor de corrección de la rigidez dieléctrica.	
4	Los juegos para terminaciones contraíbles en frío, de una sola pieza son utilizados para terminaciones en cables subterráneos, monopolares ó multipolares, armados ó no armados, estos cables tienen un aislamiento sólido, XLP, EPR, HMPE, PVC, etc, en conductores de cobre o aluminio del calibre según la clase y para uso en interiores. La terminación está formada por un tubo de control de esfuerzo eléctrico de alta constante dieléctrica K a base de EPDM, protegido con un aislador de silicona.	
5	El terminal de medio voltaje para interiores, es un tubo de caucho EPDM para el control del esfuerzo electrico recubierto este por un caucho EPDM de alta resistencia a la erosión (Tracking) que minimiza las corrientes de fuga en condiciones de alta humedad y con una punta de cobre o de cobre - aluminio la cual es un hueco, que sirve para instalar un conductor aislado, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA EXTERIORES AISLAMIENTO 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
6	Los terminales vendrán marcados con la siguiente información: a) Nombre del fabricante, tipo, número de designación, fecha de fabricación o código de fecha b) Terminación IEEE clase número c) Clase de aislamiento d) Voltaje máximo de diseño a tierra e) Diámetro máximo y mínimo del conductor f) Diámetro máximo y mínimo del aislamiento del conductor g)Presión nominal interna (manométrica) cuando sea aplicable	
7	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA EXTERIORES AISLAMIENTO 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	APLICACIÓN	Exterior
2	TIPO	Contraible en frio
3	MATERIAL	
3.1	Cuerpo aislante	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
3.2	Tubo de control de esfuerzo eléctrico	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418) Material dieléctrico especial, de alta constante K
3.3	Clase	1A (NOTA 1)
3.4	Norma de fabricaciòn	IEEE std. 48-2009
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Características de voltaje	
4.1.1	Clase de aislamiento en kV.	25
4.1.2	Voltaje nominal a tierra (kV rms)	14,4
4.1.3	Mínimo voltaje de descarga parcial (kV rms)	22
4.1.4	Voltaje AC 1 min resistencia en seco (kV rms)	65
4.1.5	Voltaje AC 10 seg resistencia en humedo (kV rms)	60
4.1.6	Voltaje de impulso al rayo (BIL) resistido (kV pico)	150
4.1.7	Envejecimiento cíclico (kV rms)	43
4.1.8	Voltaje AC resistido a 5 min (kV rms)	65
4.1.9	Voltaje AC 5 h resistencia en seco (kV rms)	50
4.1.10	Voltaje AC 1 min. resistencia en seco (terminaciones y empalmes kV rms)	52
4.1.11	Voltaje DC 15 min resistencia en seco (kV promedio)	105
4.2	Características de corriente	NOTA 2
5	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	NOTA 3
6	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 4
7	ACCESORIOS	NOTA 5
7.1	Cinta Scotch 13 semiconductiva	1
7.2	Cinta Scotch 24	1
7.3	Cinta Scotch 70	1
7.4	Puestas a tierra con resortes de acción constante	3
7.5	Grasas de silicona	3
7.6	Juego de sellado	1
7.7	Juego de limpieza CC-2	1
7.8	Aletas modulares aislantes deslizantes fabricadas en goma elastomérica	1 (4 aletas)
7.9	Instructivo de instalación	1
7.10	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las ED´s
7.11	Peso neto aproximado	
8	IDENTIFICACIÓN	NOTA 6
9	CERTIFICACIONES	NOTA 7
9.1	Material utilizado y ensayos	Según IEEE std. 48-2009
10	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energia.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA EXTERIORES AISLAMIENTO 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	Es un dispositivo de uso para la terminación de cables de alimentación (puntas terminales exteriores) que tienen aislamiento laminado o extruido desde 2,5 kV y superior, que se clasifican en las siguientes clases: a) Terminal Clase 1: proporciona un control de la tensión eléctrica para el terminal de la pantalla de aislamiento del cable, proporciona aislamiento entre el conductor externo del cable (s) y tierra, y proporciona un sello para el extremo del cable contra la entrada de elementos extraños provenientes del ambiente externo y mantiene la presión de diseño de funcionamiento, en su caso, del sistema de cables. Esta clase se divide en los siguientes tres tipos . 1 - Clase 1A: para su uso en cable dieléctrico extruido . 2 - Clase 1B: para su uso en cable dieléctrico laminado . 3 - Clase 1C: expresamente por sistema de cable a presión b) Terminal Clase 2: proporciona un control de la tensión eléctrica para el terminal de la pantalla de aislamiento del cable y proporciona aislamiento entre el conductor externo del cable (s) y tierra c) Terminal Clase 3: proporciona el control de la tensión eléctrica para el terminal de la pantalla de aislamiento del cable.	
2	La corriente nominal que soportará el terminal, debe ser igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los terminales, de acuerdo a las normas de conductores NEMA WC 74/ICEA S-93-639 y UL 1072. El terminal debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se conectan.	
3	Las condiciones físicas normales de temperatura serán: 1.- La temperatura del medio en contacto directo con el terminal no debe ser menor a -30°C, o mayor a +40 °C 2.- Para terminales de equipos, la temperatura del medio en contacto directo con el terminal (ambiente dentro del gabinete) no debe exceder los 65 °C. Estos dipositivos diseñados para este servicio pueden estar conectados a las barras de equipamiento que pueden alcanzar a full carga, temperaturas máximas de 85 °C. La altitud no puede exceder los 1000 m., donde el aire atmosférico es parte del sistema térmico y dieléctrico o ambos. Para condiciones anormales observar las recomendaciones de la norma IEEE std. 48-2009 en la sección 4.2. Para altitudes mayores a 1000 m. se deberá observar la sección 9.1 de la norma IEEE sts. 48-2009 en lo que respecta al factor de corrección de la rigidez dieléctrica.	
4	Los juegos para terminaciones contraíbles en frío, de una sola pieza son utilizados para terminaciones en cables subterráneos, monopolares ó multipolares, armados ó no armados, estos cables tienen un aislamiento sólido, XLP, EPR, HMPE, PVC, etc, en conductores de cobre o aluminio del calibre según la clase y para uso en interiores. La terminación está formada por un tubo de control de esfuerzo eléctrico de alta constante dieléctrica K a base de EPDM, protegido con un aislador de silicona.	
5	El terminal de medio voltaje para interiores, es un tubo de caucho EPDM para el control del esfuerzo electrico recubierto este por un caucho EPDM de alta resistencia a la erosión (Tracking) que minimiza las corrientes de fuga en condiciones de alta humedad y con una punta de cobre o de cobre - aluminio la cual es un hueco, que sirve para instalar un conductor aislado, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA EXTERIORES AISLAMIENTO 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
6	Los terminales vendrán marcados con la siguiente información: a) Nombre del fabricante, tipo, número de designación, fecha de fabricación o código de fecha b) Terminación IEEE clase número c) Clase de aislamiento d) Voltaje máximo de diseño a tierra e) Diámetro máximo y mínimo del conductor f) Diámetro máximo y mínimo del aislamiento del conductor g)Presión nominal interna (manométrica) cuando sea aplicable	
7	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA INTERIORES AISLAMIENTO 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	APLICACIÓN	Interior
2	TIPO	Contraible en frio
3	MATERIAL	
3.1	Cuerpo aislante	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
3.2	Tubo de control de esfuerzo eléctrico	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418) Material dieléctrico especial, de alta constante K
3.3	Norma de fabricaciòn	IEEE std. 48-2009
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Características de voltaje	
4.1.1	Clase de aislamiento en kV.	15
4.1.2	Voltaje nominal a tierra (kV rms)	8,7
4.1.3	Mínimo voltaje de descarga parcial (kV rms)	13
4.1.4	Voltaje AC 1 min resistencia en seco (kV rms)	50
4.1.5	Voltaje AC 10 seg resistencia en humedo (kV rms)	45
4.1.6	Voltaje de impulso al rayo (BIL) resistido (kV pico)	110
4.1.7	Envejecimiento cíclico (kV rms)	26
4.1.8	Voltaje AC resistido a 5 min (kV rms)	39
4.1.9	Voltaje AC 5 h resistencia en seco (kV rms)	31
4.1.10	Voltaje AC 1 min. resistencia en seco (terminaciones y empalmes kV rms)	35
4.1.11	Voltaje DC 15 min resistencia en seco (kV promedio)	75
4.2	Características de corriente	NOTA 1
5	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	NOTA 2
6	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 3
7	ACCESORIOS	NOTA 4
7.1	Cinta Scotch 13 semiconductiva	1
7.2	Cinta Scotch 24	1
7.3	Cinta Scotch 70	1
7.4	Puestas a tierra con resortes de acción constante	3
7.5	Grasas de silicona	3
7.6	Juego de sellado	1
7.7	Juego de limpieza CC-2	1
7.8	Instructivo de instalación	1
7.9	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las ED´s
7.10	Peso neto aproximado	
8	IDENTIFICACIÓN	NOTA 5
9	CERTIFICACIONES	NOTA 6
9.1	Material utilizado y ensayos	Según IEEE std. 48-2009
10	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		
1	La corriente nominal que soportará el terminal, debe ser igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los terminales, de acuerdo a las normas de conductores NEMA WC 74/ICEA S-93-639 y UL 1072. El terminal debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se conectan.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA INTERIORES AISLAMIENTO 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Las condiciones físicas normales de temperatura serán: 1.- La temperatura del medio en contacto directo con el terminal no debe ser menor a -30°C, o mayor a +40 °C 2.- Para terminales de equipos, la temperatura del medio en contacto directo con el terminal (ambiente dentro del gabinete) no debe exceder los 65 °C. Estos dipositivos diseñados para este servicio pueden estar conectados a las barras de equipamiento que pueden alcanzar a full carga, temperaturas máximas de 85 °C. La altitud no puede exceder los 1000 m., donde el aire atmosférico es parte del sistema térmico y dieléctrico o ambos. Para condiciones anormales observar las recomendaciones de la norma IEEE std. 48-2009 en la sección 4.2. Para altitudes mayores a 1000 m. se deberá observar la sección 9.1 de la norma IEEE sts. 48-2009 en lo que respecta al factor de corrección de la rigidez dieléctrica.	
3	Los juegos para terminaciones contraíbles en frío, de una sola pieza son utilizados para terminaciones en cables subterráneos, monopolares ó multipolares, armados ó no armados, estos cables tienen un aislamiento sólido, XLP, EPR, HMPE, PVC, etc, en conductores de cobre o aluminio del calibre según la clase y para uso en interiores. La terminación está formada por un tubo de control de esfuerzo eléctrico de alta constante dieléctrica K a base de EPDM, protegido con un aislador de silicona.	
4	El terminal de medio voltaje para interiores, es un tubo de caucho EPDM para el control del esfuerzo electrico recubierto este por un caucho EPDM de alta resistencia a la erosión (Tracking) que minimiza las corrientes de fuga en condiciones de alta humedad y con una punta de cobre o de cobre - aluminio la cual es un hueco, que sirve para instalar un conductor aislado, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable.	
5	Los terminales vendrán marcados con la siguiente información: a) Nombre del fabricante, tipo, número de designación, fecha de fabricación o código de fecha b) Terminación IEEE clase número c) Clase de aislamiento d) Voltaje máximo de diseño a tierra e) Diámetro máximo y mínimo del conductor f) Diámetro máximo y mínimo del aislamiento del conductor g)Presión nominal interna (manométrica) cuando sea aplicable	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA INTERIORES AISLAMIENTO 25 kV		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	APLICACIÓN	Interior
2	TIPO	Contraible en frio
3	MATERIAL	
3.1	Cuerpo aislante	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
3.2	Tubo de control de esfuerzo eléctrico	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418) Material dieléctrico especial, de alta constante K
3.3	Norma de fabricaciòn	IEEE std. 48-2009
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Características de voltaje	
4.1.1	Clase de aislamiento en kV.	25
4.1.2	Voltaje nominal a tierra (kV rms)	14,4
4.1.3	Mínimo voltaje de descarga parcial (kV rms)	22
4.1.4	Voltaje AC 1 min resistencia en seco (kV rms)	65
4.1.5	Voltaje AC 10 seg resistencia en humedo (kV rms)	60
4.1.6	Voltaje de impulso al rayo (BIL) resistido (kV pico)	150
4.1.7	Envejecimiento cíclico (kV rms)	43
4.1.8	Voltaje AC resistido a 5 min (kV rms)	65
4.1.9	Voltaje AC 5 h resistencia en seco (kV rms)	50
4.1.10	Voltaje AC 1 min. resistencia en seco (terminaciones y empalmes kV rms)	52
4.1.11	Voltaje DC 15 min resistencia en seco (kV promedio)	105
4.2	Características de corriente	NOTA 1
5	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	NOTA 2
6	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 3
7	ACCESORIOS	NOTA 4
7.1	Cinta Scotch 13 semiconductiva	1
7.2	Cinta Scotch 24	1
7.3	Cinta Scotch 70	1
7.4	Puestas a tierra con resortes de acción constante	3
7.5	Grasas de silicona	3
7.6	Juego de sellado	1
7.7	Juego de limpieza CC-2	1
7.8	Instructivo de instalación	1
7.9	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las ED´s
7.10	Peso neto aproximado	
8	IDENTIFICACIÓN	NOTA 5
9	CERTIFICACIONES	NOTA 6
9.1	Material utilizado y ensayos	Según IEEE std. 48-2009
10	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		
1	La corriente nominal que soportará el terminal, debe ser igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los terminales, de acuerdo a las normas de conductores NEMA WC 74/ICEA S-93-639 y UL 1072. El terminal debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se conectan.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TERMINAL DE MEDIO VOLTAJE PARA INTERIORES AISLAMIENTO 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Las condiciones físicas normales de temperatura serán: 1.- La temperatura del medio en contacto directo con el terminal no debe ser menor a -30°C, o mayor a +40 °C 2.- Para terminales de equipos, la temperatura del medio en contacto directo con el terminal (ambiente dentro del gabinete) no debe exceder los 65 °C. Estos dipositivos diseñados para este servicio pueden estar conectados a las barras de equipamiento que pueden alcanzar a full carga, temperaturas máximas de 85 °C. La altitud no puede exceder los 1000 m., donde el aire atmosférico es parte del sistema térmico y dieléctrico o ambos. Para condiciones anormales observar las recomendaciones de la norma IEEE std. 48-2009 en la sección 4.2. Para altitudes mayores a 1000 m. se deberá observar la sección 9.1 de la norma IEEE sts. 48-2009 en lo que respecta al factor de corrección de la rigidez dieléctrica.	
3	Los juegos para terminaciones contraíbles en frío, de una sola pieza son utilizados para terminaciones en cables subterráneos, monopolares ó multipolares, armados ó no armados, estos cables tienen un aislamiento sólido, XLP, EPR, HMPE, PVC, etc, en conductores de cobre o aluminio del calibre según la clase y para uso en interiores. La terminación está formada por un tubo de control de esfuerzo eléctrico de alta constante dieléctrica K a base de EPDM, protegido con un aislador de silicona.	
4	El terminal de medio voltaje para interiores, es un tubo de caucho EPDM para el control del esfuerzo electrico recubierto este por un caucho EPDM de alta resistencia a la erosión (Tracking) que minimiza las corrientes de fuga en condiciones de alta humedad y con una punta de cobre o de cobre - aluminio la cual es un hueco, que sirve para instalar un conductor aislado, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable.	
5	Los terminales vendrán marcados con la siguiente información: a) Nombre del fabricante, tipo, número de designación, fecha de fabricación o código de fecha b) Terminación IEEE clase número c) Clase de aislamiento d) Voltaje máximo de diseño a tierra e) Diámetro máximo y mínimo del conductor f) Diámetro máximo y mínimo del aislamiento del conductor g)Presión nominal interna (manométrica) cuando sea aplicable	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-03

TAPÓN AISLADO DE 15 kV-200 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	15 kV
1,4	Modo de operación	Energizado
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra)(kV rms)	8,3
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
3	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
4	EMBALAJE	
4,1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
4,2	Unidades por lote	
4,3	Peso neto aproximado	
5	CERTIFICACIONES	NOTA 2
5,1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
5,2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
6	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Es un tapón separado desconectable energizado, con un ojo de acero inoxidable para operación con pértiga de línea energizada . El interior del tapón debe estar construido de material de cobre de alta pureza. El cuerpo del tapón debe estar recubierto con caucho EPDM. Debe tener un punto de conexión de puesta a tierra. El tapón debe estar diseñado para la conexión con las boquillas tipo inserto y boquillas tipo inserto doble de 200 A,15 kV, para tapar y aislar temporal o permanentemente. Los Tapones aislados podrán ser usados en barrajes, transformadores y equipos de seccionamiento y protección. Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión..	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los organismos acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-03

TAPÓN AISLADO DE 25 kV-200 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	25 kV
1,4	Modo de operación	Energizado
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra)(kV rms)	15,2
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	78
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
3	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
4	EMBALAJE	
4,1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
4,2	Unidades por lote	
4,3	Peso neto aproximado	
5	CERTIFICACIONES	NOTA 2
5,1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
5,2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
6	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Es un tapón separado desconectable energizado, con un ojo de acero inoxidable para operación con pértiga de línea energizada . El interior del tapón debe estar construido de material de cobre de alta pureza. El cuerpo del tapón debe estar recubierto con caucho EPDM. Debe tener un punto de conexión de puesta a tierra. El tapón debe estar diseñado para la conexión con las boquillas tipo inserto y boquillas tipo inserto doble de 200 A, 25 kV, para tapar y aislar temporal o permanentemente. Los Tapones aislados podrán ser usados en barrajes, transformadores y equipos de seccionamiento y protección. Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión..	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los organismos acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-03

TAPÓN AISLADO DE 15 kV-600 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	15 kV
1,4	Modo de operación	Energizado
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra)(kV rms)	8,3
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
3	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
4	EMBALAJE	
4,1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
4,2	Unidades por lote	
4,3	Peso neto aproximado	
5	CERTIFICACIONES	NOTA 2
5,1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
5,2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
6	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Es un tapón separado desconectable energizado, con un ojo de acero inoxidable para operación con pértiga de línea energizada . El interior del tapón debe estar construido de material de cobre de alta pureza. El cuerpo del tapón debe estar recubierto con caucho EPDM. Debe tener un punto de conexión de puesta a tierra. El tapón debe estar diseñado para la conexión con las boquillas tipo inserto roscable de 600 A,15 kV, para tapar y aislar temporal o permanentemente. Los Tapones aislados podrán ser usados en barrajes, transformadores y equipos de seccionamiento y protección. Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión..	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los organismos acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-03

TAPÓN AISLADO DE 25 kV-600 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	25 kV
1,4	Modo de operación	Energizado
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra)(kV rms)	15,2
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	78
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
3	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
4	EMBALAJE	
4,1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
4,2	Unidades por lote	
4,3	Peso neto aproximado	
5	CERTIFICACIONES	NOTA 2
5,1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
5,2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
6	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Es un tapón separado desconectable energizado, con un ojo de acero inoxidable para operación con pértiga de línea energizada . El interior del tapón debe estar construido de material de cobre de alta pureza. El cuerpo del tapón debe estar recubierto con caucho EPDM. Debe tener un punto de conexión de puesta a tierra. El tapón debe estar diseñado para la conexión con las boquillas tipo inserto de 600 A, 25 kV, para tapar y aislar temporal o permanentemente. Los Tapones aislados podrán ser usados en barrajes, transformadores y equipos de seccionamiento y protección. Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión..	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los organismos acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-05-09

TAPA DE GRAFITO ESFEROIDAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Grafíto Esferoidal
1.2	Aplicación	Para acceso de Personal
1.3	Modelo	Rectangular
1.4	Norma de fabricación	NTE INEN 2496, NTE INEN 2499
1.5	Tipo	Nota 1
1.6	Tolerancia para las piezas de fundición	ISO 8062
2	CARÁCTERISTICAS ESPECIFICAS	
2.1	Dimensiones	Ver especificaciones particulares
2.2	Color	Revestida con una capa de pintura hidrosoluble negro asfáltico, no tóxica y no inflamable
2.3	Fuerza de Ruptura	NTE INEN 2496
2.4	Deformacion permanente de la tapa	NTE INEN 2496
2.5	Dispositivo de cierre de seguridad	Cierre de seguridad ¼ de vuelta de acero inoxidable y llave codificada
3	MECAMISMO DE CIERRE Y APERTURA	
3.1	Ángulo de Apertura de Tapa articulada	Mínimo 100°, a 90° se puede extraer la tapa
3.2	Junta del perfil especial adherido a la tapa	Neopreno
3.3	Estanqueidad	Aguas residuales bajo presión atmosférica normal
3.4	Seguridad	Bloqueo de seguridad antirretorno a 90^0
4	MARCO DE LA TAPA	
4.1	Dimensiones	Ver especificaciones particulares
4.2	Área de apoyo del marco	Debe ser diseñadas para ejercer una presión al pavimento de 7.5 MPa y ofrecer estabilidad a la tapa durante la operación.
4.2	Construcción	Provisto de una sección en forma de “U” con canal interno en el que se aloja la junta, lleva 4 lengüetas externas para anclar a la losa de hormigón
5	ROTULADO	Nota 2
NOTAS:		
1	Grupo A. Aceras, zonas peatonales y superficie similares, áreas de estacionamiento y aparcamiento de varios pisos para vehículos. Grupo B. Áreas de canales en los caminos, establecimientos, calles utilizadas por vehículos livianos y de carga hasta de 20 toneladas, en donde la distancia desde el filo de la acera se extiende como máximo hasta de 0,5 m en carreteras y como máximo de 0,2 m en aceras. Grupo C. Calles, avenidas y carreteras, transitadas por todo tipo de tráfico automotor (livianos y pesados) como es el caso de autopistas y las principales avenidas de pueblos y ciudades. Grupo D. Rampas de aeropuertos y muelles, patios de carga de empresas manufactureras y de grandes comercios. Grupo E. Zonas sometidas a cargas particularmente elevadas, por ejemplo pavimentos de muelles y aeropuerto.	
2	Todas las tapas deben rotulado en bajo relieve en la superficie superior con las siguiente información: a) Norma fabricación b) Nombre de la Empresa Distribuidora y logotipo c) Nombre o siglas del fabricante, y pais de origen d) Símbolo de riesgo eléctrico	
3	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores. Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-05-09

TAPA DE GRAFITO ESFEROIDAL

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE LAS TAPAS DE GRAFITO ESFEROIDAL

ITEM	TIPO	DIMENSIONES DE LAS TAPAS LIBRES (m)	CANTIDAD DE HOJAS DE LA TAPA
POZO	Tipo A	0.60x0,60	1
	Tipo B	0.90x0,90	1
	Tipo C	1.20x1.20	2
	Tipo D	1,60x1,20	2
	Tipo E	0.90x0,90	1
CAMARA	Subterránea	0.70x0,70	1

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE BAJO VOLTAJE

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	GABINETE	
1.1	Dimensiones	
1.1.1	Altura	NOTA 1
1.1.2	Ancho	NOTA 1
1.1.3	Profundidad	NOTA 1
1.2	Material	Lámina de acero galvanizado ó lámina de acero inoxidable
1.2.1	Espesor mínimo de la lámina de acero (Estructura y base de montaje)	2 mm
1.2.2	Espesor mínimo de la lámina de acero (Tapas y puertas)	1.5 mm
1.2.3	Separadores y parantes	Fabricados en acero laminado en caliente según Norma ASTM A529 , para montaje de equipo.
1.2.4	Base de Sujeción	Base de acero con agujeros para sujeción al piso
1.2.5	Seguridad de puerta	Puerta con cerradura industrial de tres puntos.
1.2.6	Acceso de ingreso/salida de cables	Inferior (a través de trinchera de piso)
1.3	Resistencia mínima al impacto (IK)	10 (IEC 62262)
1.4	Resistencia a la tracción de los soportes	130 kg/cm^2
1.5	Norma de Grado de resistencia del galvanizado a la salinidad y humedad	IEC 68- 2- 11
1.6	Ventilación (excepto para cámaras eléctricas subterráneas y exteriores)	Paneles laterales
1.7	Grado mínimo de protección (IP)	41, 65 (para cámaras eléctricas subterráneas o para exteriores) (IEC 60529)
1.8	Pintura	Norma ANSI C 57.12.28
1.8.1	Color	RAL 7032
2	CONDICIONES DE SERVICIO:	
2.1	Tipo de instalación	A especificar
2.2	Temperatura de operación	Máximo 40°c - min 5°c
2.3	Posición de operación	Vertical
2.4	Accesibilidad de operación	Frontal
2.5	Normas de construcción a cumplir	IEC 61439-1 e 61439-2, o de acuerdo a la aplicación específica (IEC 61439-1 e IEC 61439-3, IEC 61439-1 e IEC 61439-4, IEC 61439-1 e IEC 61439-5).
2.6	Protección eléctrica	Todas sus partes metálicas deben garantizar continuidad a la puesta a tierra.
3	BARRAS	
3.1	Material Barras	Cobre electrolítico
3.2	Soporte de fijación de las barras	A especificar
3.2.1	Rigidez dieléctrica	19 kV/mm
3.3	Voltaje de operación	0,6 kV
3.4	Corriente nominal por barraje	NOTA 2
3.5	Corriente de cortocircuito	NOTA 2
3.6	Densidad de la corriente de la barra	NOTA 2
3.7	Número de barras para las fases	3 barras .
3.8	Barra para el neutro	2 barras interconectadas entre sí, de la misma capacidad de la fase.
3.9	Barra para tierra	1 barra de mínimo 50 % de las fases.
4	EQUIPO	
4.1	Tipo de interruptor principal y de derivacciones	Enchufable (AJUSTE DIRECTO A BARRAS)

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE BAJO VOLTAJE

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4.1.1	Número de polos	3
4.1.2	Frecuencia	60 Hz
4.1.3	Rango de corriente ajustable	A especificar
4.1.4	Voltaje de operación	0.6 kV
4.1.5	Capacidad de interrupción simétrica a 0.480 kV	65 kA
4.2	Terminal para instalación del conductor a los interruptores.	A especificar
4.2.1	Material del terminal	Cobre estañado
4.3	Kit de medición totalizadora y de derivaciones, con comunicación para SCADA	A especificar
5	CERTIFICACIONES	
5.1	Ensayos de cortocircuito, dieléctrico del material aislante, incremento de temperatura	IEC 61439-1
5.2	Prueba de grado de protección (IP)	IEC 60529
5.3	Prueba de resistencia al impacto (IK)	IEC 62262
5.4	Ensayo de tracción de pintura	ASTM D4541
6	PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN	
6.1	Prueba dieléctrica (en el laboratorio del fabricante o particular)	Según NORMA IEC 61439-1
6.2	Prueba voltaje aplicado (en laboratorio del fabricante o particular)	Según NORMA IEC 61439-1
6.3	Prueba de impulso (en laboratorio del fabricante o particular)	Según NORMA IEC 61439-1
NOTAS:		
1	Las dimensiones del tablero de distribución dependerá del número de circuitos de salida.	
2	Los valores se definen en base a la capacidad del transformador.	
3	En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones	
4	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores.	
5	Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-06

SOPORTES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL Y ACCESORIOS	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínimo a la fluencia (Fy)	2 400Kg/cm^2
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 40 Kg/cm^2
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 80 Kg/cm^2
2	DIMENSIONES	
2.1	Brazo vertical	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: ±1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.1.2	Diamétro de huecos	Ver especificaciones particulares
2.2	Brazo de soporte para pozo	
2.2.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Ver especificaciones particulares
2.2.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: ±1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.2.2	Doblado de extremos (dos en sentido opuesto)	30 mm
2.3	Ángulo de inclinación del brazo sobre la horizontal	20 °
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
3.1	Forma del doblez del brazo de soporte para pozo	NOTA 2
4	ACABADO	NOTA 3
4.1	Galvanizado	En caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A 123 - ASTM A 153
4.1.2	Espesor del galvanizado	Ver especificaciones particulares
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Material utilizado	NOTA 4
6.2	Galvanizado	Protocolo - Nota 4
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-06

SOPORTES

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
2	El doblez de los extremos del brazo de soporte para pozo formará parte del mismo cuerpo (el doblez no puede estar soldado al brazo) y tendrá la siguiente dimensión: longitud= 30 mm, ángulo medido desde el plano del brazo 110 °	
3	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza debera mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. .	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE SOPORTES

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIMENSIONES PLETINA DEL BRAZO VERTICAL LARGO x ANCHO x ESPESOR	DIMENSIONES PLETINA DEL BRAZO SOPORTE DE CABLES PARA POZO LARGO (CON LOS DOBLECES) x ANCHO x ESPESOR	DIÁMETRO DE LOS HUECOS DEL BRAZO VERTICAL	ESPESOR DEL GALVANIZADO MÍNIMO PROMEDIO EN LA PIEZA	NÚMERO DE HUECOS DEL BRAZO VERTICAL
1	SOPORTE PEQUEÑO DE CABLES PARA POZO	360 x 38 x 4 mm (14 1/6 x 1 1/2 x 11/64")	160 x 38 x 4 mm (6 1/3 x 1 1/2 x 11/64")	5 mm (3/16")	75 micras	2 (a 25 mm de los extremos del brazo vertical)
2	SOPORTE GRANDE DE CABLES PARA POZO	660 x 50 x6 mm (26 x 2 x 1/4")	260 x 50 x6 mm (10 1/4 x 2 x 1/4")	13 mm (1/2")		4 (a 30 mm de los extremos del brazo vertical y separados 200 mm entre si)

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN:
	FECHA : 2013-01-31

DESCARGADORES O PARARRAYOS TIPO CODO 15 kV, 200 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricación	IEEE Std 386-2006 ANSI IEEE Std C62:11-2005
1.3	Clase	15 kV, distribución servicio ligero
1.4	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DE SERVICIO	
2.1	Temperatura Ambiente de trabajo	Entre -40°C y 65°C
2.2	Temperatura Máxima de trabajo	No exceder de 85°C
2.3	Altura sobre el Nivel del Mar (condiciones normales)	1800 m (NOTA 2)
2.4	Voltaje maximo de operación continua (MCOV kV rms)	
2.4.1	MCOV para sistemas para voltaje de trabajo de 6 kV (rms)	5,1
2.4.2	MCOV para sistemas para voltaje de trabajo de 10 kV (rms)	8,4
3	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
3.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	8,3/14,4
3.2	Voltaje soportado en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
3.3	Voltaje soportado en DC 15 minutos (kV)	53
3.4	Voltaje soportado a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
3.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
4	CARACTERISTICAS DE DESCARGA VOLTAJE-CORRIENTE	NOTA 3
5	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 4
6	ACCESORIOS	NOTA 5
6.1	Cuerpo del descargador o pararrayo estándar	NOTA 4
6.2	Electrodo de operación con carga	1
6.3	Herramienta para la instalación del electrodo	1
6.4	Silicón lubricante	1
6.5	Hoja de instructivo de instalación	1
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado	
8	CERTIFICACIONES	NOTA 6
8.1	Material utilizado	Certificado de cumplimiento de ASTM D1418
8.2	Ensayos	Certificado de cumplimiento de ASTM D1418, IEEE Std C62:11-2005, IEEE std. 386-2006
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	El descargador o pararrayo tipo codo debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN:
	FECHA : 2013-01-31

DESCARGADORES O PARARRAYOS TIPO CODO 15 kV, 200 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Para condiciones inusuales de servicio en lo referente a altitud y demás, deberán ser observadas en la sección 4.2 de la norma IEEE std. C62.11-2005. De manera particular para la altitud se observará lo siguiente: Para alturas superiores a 1800 m, los pararrayos para el servicio en las zonas altas deberán ser adecuados para el funcionamiento en cualquiera de los siguientes rangos de altitud: 1) 1801-3600 m 2) 3601-5400 m	
3	El fabricante deberá proporcionar la información de las pruebas de diseño para cada rango máximo de descarga voltaje-corriente del pararrayos bajo las siguientes condiciones: Medirá el voltaje de pico utilizando corrientes pico de 1500 A, 3000 A, 5000 A, 10 000 A y 20 000 A, con una forma de onda 8/20. Anexará un cuadro con los resultados de las pruebas que deberá ser entregado conjuntamente con las especifícaciones de su producto. La clasificación del pararrayos indicada en esta especificación, segun la norma IEEE std. C62.11-2005, tiene una corriente de impulso con un valor pico de 5 kA	
4	Los descargadores o pararrayos tipo codo de 200A -15kV son elementos completamente apantallados con sistema de conexión aislado para proteger transformadores, cajas de maniobras o barrajes equipados con bujes desconectables bajo carga. Cumple la norma IEEE Std 386-2006 y ANSI IEEE Std C 62:11-2005 deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro).. Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Intercambiabilidad.- Todos los descargadores o pararrayos tipo codo deben poseer dimensiones estandarizadas. Para poder conectar los descargadores o pararrayos tipo codo con otros dispositivos de 200 A se deben verificar los estándares de colores. Deberá tener un marcado legible, indeleble en alto o bajo relieve con los siguientes datos: - Identificación del fabricante. - Rango de Voltaje Máximo - Todas las caracteristicas de Identificación de Construcción incluidos en la norma IEEE Std 386-2006	
5	El conector de compresión del descargador o pararrayo tipo codo , es de cobre , también estará compuesto de un resorte y una columna de discos de expulsión para descargas de sobretensiones, los discos son de varistor de Oxido de Metal (M O V) . El electrodo de operación con carga, es un electrodo de cobre estañado con punta extintora de arco y proporciona operaciones con cargas confiables.	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN:
	FECHA : 2013-01-31

DESCARGADORES O PARARRAYOS TIPO CODO 25 Kv, 200 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricación	IEEE Std 386-2006 ANSI IEEE Std C62:11-2005
1.3	Clase	25 kV, distribución servicio ligero
1.4	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DE SERVICIO	
2.1	Temperatura Ambiente de trabajo	Entre -40°C y 65°C
2.2	Temperatura Máxima de trabajo	No exceder de 85°C
2.3	Altura sobre el Nivel del Mar (condiciones normales)	1800 m (NOTA 2)
2.4	Voltaje maximo de operación continua (MCOV kV rms)	
2.4.1	MCOV para sistemas para voltaje de trabajo de 18 kV (rms)	15,3
3	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
3.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	15.2 /26,3
3.2	Voltaje soportado en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
3.3	Voltaje soportado en DC 15 minutos (kV)	78
3.4	Voltaje soportado a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
3.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
4	CARACTERISTICAS DE DESCARGA VOLTAJE-CORRIENTE	NOTA 3
5	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 4
6	ACCESORIOS	NOTA 5
6.1	Cuerpo del descargador o pararrayo estándar	NOTA 4
6.2	Electrodo de operación con carga	1
6.3	Herramienta para la instalación del electrodo	1
6.4	Silicón lubricante	1
6.5	Hoja de instructivo de instalación	1
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado	
8	CERTIFICACIONES	NOTA 6
8.1	Material utilizado	Certificado de cumplimiento de ASTM D1418
8.2	Ensayos	Certificado de cumplimiento de ASTM D1418, IEEE Std C62:11-2005, IEEE std. 386-2006
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	El descargador o pararrayo tipo codo debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	
2	Para condiciones inusuales de servicio en lo referente a altitud y demás, deberán ser observadas en la sección 4.2 de la norma IEEE std. C62.11-2005. De manera particular para la altitud se observará lo siguiente: Para alturas superiores a 1800 m, los pararrayos para el servicio en las zonas altas deberán ser adecuados para el funcionamiento en cualquiera de los siguientes rangos de altitud: 1) 1801-3600 m 2) 3601-5400 m	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN:
	FECHA : 2013-01-31

DESCARGADORES O PARARRAYOS TIPO CODO 25 Kv, 200 A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
3	El fabricante deberá proporcionar la información de las pruebas de diseño para cada rango máximo de descarga voltaje-corriente del pararrayos bajo las siguientes condiciones: Medirá el voltaje de pico utilizando corrientes pico de 1500 A, 3000 A, 5000 A, 10 000 A y 20 000 A, con una forma de onda 8/20. Anexará un cuadro con los resultados de las pruebas que deberá ser entregado conjuntamente con las especifícaciones de su producto. La clasificación del pararrayos indicada en esta especificación, segun la norma IEEE std. C62.11-2005, tiene una corriente de impulso con un valor pico de 5 kA	
4	Los descargadores o pararrayos tipo codo de 200A -25kV son elementos completamente apantallados con sistema de conexión aislado para proteger transformadores, cajas de maniobras o barrajes equipados con bujes desconectables bajo carga. Cumple la norma IEEE Std 386-2006 y ANSI IEEE Std C 62:11-2005 deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro).. Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Intercambiabilidad.- Todos los descargadores o pararrayos tipo codo deben poseer dimensiones estandarizadas. Para poder conectar los descargadores o pararrayos tipo codo con otros dispositivos de 200 A se deben verificar los estándares de colores. Deberá tener un marcado legible, indeleble en alto o bajo relieve con los siguientes datos: - Identificación del fabricante. - Rango de Voltaje Máximo - Todas las caracteristicas de Identificación de Construcción incluidos en la norma IEEE Std 386-2006	
5	El conector de compresión del descargador o pararrayo tipo codo , es de cobre , también estará compuesto de un resorte y una columna de discos de expulsión para descargas de sobretensiones, los discos son de varistor de Oxido de Metal (M O V) . El electrodo de operación con carga, es un electrodo de cobre estañado con punta extintora de arco y proporciona operaciones con cargas confiables.	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 15 kV		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Clase	Distribución
1.2	Tipo de operación	Manual ó Control remoto
1.3	Tipo de Interruptores	
1.3.1	Seccionadores interruptores de carga	
1.3.2	Interruptores de falla	Interruptor en vacío
1.4	Estilo	
1.4.1	Sumergible	Tanque de acero inoxidable, cajas de control y cableado sumergible
1.4.2	Bóveda seca	Tanque de acero dulce. No incluye cajas de control ni cableado sumergible
1.4.3	Bóveda húmeda	Tanque de acero inoxidable, cajas de control y cableado sumergible
1.4.4	Pedestal	Tanque de acero dulce y gabinete tipo pedestal de acero dulce o acero inoxidable. Norma ANSI C57.12.28-2005
1.5	Condiciones normales de servicio	
1.5.1	Servicio interior	NOTA 1
1.5.2	Servicio exterior	NOTA 2
1.6	Configuración	Disponible hasta 6 vías de acuerdo a necesidades. Combinaciones de Terminales de barra, seccionadores de carga y/o interruptores de falla.
1.7	Normas de fabricación	IEC 62271-201 ed1.0 (2012-12)
1.8	Aislamiento	SF6 - Norma ASTM D2472
2	CARACTERÍSTICAS DE LOS SECCIONADORES INTERRUPTORES DE CARGA	
2.1	Carácterísticas electricas	IEC 60059 Ed. 2.1 b:2009 y IEC 60059
2.1.1	Características de Voltaje	
2.1.2	Voltaje Máximo de diseño, Ur, en	15,5
2.1.3	Voltaje asignado de impulso tipo rayo, Up, en kV (valor pico)	
2.1.3.1	Valor Común, kV (valor pico)	110
2.1.3.2	A través de la distancia de aislamiento, kV (valor pico)	121
2.1.4	Voltaje nominal soportado a frecuencia industrial, Ud, en kV (valor rms)	
2.1.4.1	Valor Común en Seco, 1 minuto, kV (rms)	50
2.1.4.2	Valor Común en Húmedo, 10 segundos, kV (rms)	45
2.1.4.3	A través de la distancia de aislamiento en seco, 1 minuto kV (valor rms)	55
2.2	Frecuencia nominal	60 Hz
2.3	Características de Corriente	
2.3.1	Corriente nominal (amp)	630 A
2.3.2	Corriente de apertura con carga (amp)	630 A
2.3.3	Corriente momentánea, kA, ASYM	40
2.3.4	Corriente de falla - cierre, kA, ASYM	32
2.3.5	Corriente de un segundo, kA, SYM	25
2.3.6	Operaciones de Resistencia mecánica	2000
3	CARACTERÍSTICAS DE LOS INTERRUPTORES DE FALLA	
3.1	Carácterísticas electricas	
3.1.1	Características de voltaje	
3.1.2	Voltaje Máximo de diseño, kV (rms)	15,5
3.1.3	Nivel Básico de Aislamiento BIL, kV (valor pico)	95

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
3.2	Características de corriente	
3.2.1	Corriente nominal (Tipo Arco rotatorio)	200 A / 630 A
3.2.2	Corriente nominal (Tipo vacio)	630 A
3.2.3	Corriente de apertura con carga (Tipo arco rotatorio)	200 A / 630 A
3.2.4	Corriente de apertura con carga (Tipo vacio)	630 A
3.2.5	Resistencia de un minuto (en seco), AC kV	34
3.2.6	Production Test Rating	34
3.2.7	Corriente simétrica de interrupción	12500 A
3.2.8	Corriente asimétrica de interrupción	32500 A
3.2.9	Interrupción de falla de servicio	Norma IEEE C37.60-2012
3.3	Certificación de Resistencia al Arco Eléctrico.	Norma IEC 62271-201 ed1.0 (2012-12)
4	COMPONENTES ESTÁNDAR	
4.1	Tanque de acero soldado	El material depende del estilo del interruptor.Provisto con pernos de acero inoxidable y bronce.
4.2	Seccionadores interruptores de carga	630 A - 3 posiciones cierre-apertura-tierra. Operación tripolar
4.3	Interruptores de falla	200 A /630 A - 3 posiciones cierre-apertura-tierra. Pueden ser con contactos de arco rotatorio o interruptores al vacio. Operación monopolar o tripolar
4.4	Puesta a tierra	Conexión interna a tierra de todas las fases sin necesidad de desconectar los codos.
4.5	Orejas de levantamiento	Permiten el traslado y facilitan el montaje del equipo
4.6	Indicador de presión de gas y válvula de llenado	
4.7	Terminales de aterrizamiento	Para el tanque y cables de entrada y salida
4.8	Ventanillas de visualización	Permiten una vista clara de las posiciones de los interruptores de falla y de carga.
4.9	Indicadores de desconexión	Visibles en las ventanillas para los interruptores de falla
4.10	Palanca manual de acero	Permite cargar los mecanismos de operación y para abrir, cerrar y aterrizar los seccionadores interruptores de carga y los interruptores de fallas
4.11	Control de sobrecorriente	Basado en microprocesadores, alojado en una cubierta impermeable, los TC`s no visibles, proveen la energìa y las señales de entrada.
4.12	Mecanismos de operación	Para interruptores de apertura con carga e interruptores de falla, asegurables en cualquier posición.
4.13	Selector de operación	Para evitar pasar de la posición cerrada a la posición de tierra directa y viceversa
4.14	Válvula de llenado de gas	
5	CARACTERÍSTICAS OPCIONALES	
5.1	Tanque de acero inoxidable para los estilos pedestal y bóveda seca	
5.2	Gabinete de acero inoxidable para el estilo pedestal	
5.3	Indicador de presión de gas	Compensado por altitud y temperatura
5.4	Alarma de baja presión de gas	
5.5	Interruptor de densidad de SF6	
5.6	Terminal de tierra de bronce 4/0 AWG	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
5.7	Enclavamiento con llave para cerrar en posición abierto	
5.8	Supervisión de Voltaje (opcional)	El equipo debe contar con una pantalla de cristal lìquido para supervisiòn de voltaje que permita comprobar la integridad de los indicadores mediante una prueba sencilla hecha en sitio.
5.9	Transformadores de corriente para los interruptores de carga	
5.10	Transformadores de potencial para el monitoreo de Voltajes y/o control de potencia.	
5.11	Disparador externo	Permite un disparo tripolar de interruptores de falla monopolares o tripolares, mediante una señal de disparo desde una posición remota
5.12	Boquillas de 600 amperios en seccionadores interruptores de carga y terminales de barra.	
5.13	Boquillas de 600 amperios en seccionadores interruptores de falla y terminales de barra.	
5.14	Tarjeta de comunicaciones	Permite la transferencia local de eventos y configuraciones desde el control micro AT a una computadora portatil (suministrada por el cliente), asi como la descarga de parámetros operativos estandar establecidos por el usuario.
5.15	Motor actuador	Para operación remota del interruptor.
5	IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS	
5.1	Señalización de seguridad	
5.1.2	Las unidades Estilo Pad-mounted deberán tener la siguiente señalización en su carcasa "Advertencia-fuera-voltaje peligroso al interior-Puede provocar descargas eléctricas, quemaduras o muerte"	
5.1.3	Los interruptores deberán tener la siguiente señalización "Peligro voltaje peligroso, el incumplimiento de estas instrucciones puede causar descargas eléctricas, quemaduras o muerte"	
5.1.4	El texto deberá indicar además que el personal operativo debe conocer y obedecer las normas de seguridad de trabajo, conocer los riesgos que entraña, utilizar equipo adecuado y las herramientas para trabajar en este equipo.	
5.2.	Placas de identificación de los equipos	
5.2.1	Placa de identificación: en material resistente a la corrosión, debe tener la siguiente información	
5.2.2	Nombre de la fábrica	
5.2.3	Número del catálogo	
5.2.4	Número del modelo	
5.2.5	Número de serie	
5.2.6	Fecha de fabricación.	
5.3	Placa de clasificación: en material resistente a la corrosión, debe tener la siguiente información	
5.3.1	Voltaje nominal	
5.3.2	Capacidad de la barra principal	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
5.3.3	Capacidad de cortocircuito	
5.3.4	Capacidad de Interruptor de falla incluyendo las interrupciones y el ciclo de fallas o cierres	
5.3.5	Capacidad de Interruptor de carga incluyendo el ciclo de fallas - cierre de corto tiempo	
5.3.6	Diagrama de tres líneas en placa de acero inoxidable	
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones	
7	COLOR	
7.1	Verde oliva	
8	EMBALAJE	
8.1	Fabricante extranjero	Caja de madera tratada termicamente
9	MONTAJE	De acuerdo al estilo de cada equipo.Ver NOTA 3
10	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
10.1	Certificación de calidad	
10.2	Pruebas y Recepción:	
10.2.1	Deberán presentar certificaciones de que cumple con las siguientes normas de pruebas	Norma IEEE C37.71, C37.72,C37.74,C37.60, 386 y IEC 62271-200 ed. 2.0. Ver NOTA 4
10.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
10.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
10.3.2	Certificado de calibración de equipos	
10.3.3	Certificado de pruebas de equipos	
10.4	Criterios de coordinación	NOTA 5
NOTAS:		
1	a) La temperatura del aire ambiente no exceda de 40 °C y su valor medio, medido durante un periodo de 24 h, no exceda de 35 ° C. Los valores preferidos de temperatura mínima del aire ambiente son -5 °C, -15 °C y -25 °C. b) La influencia de la radiación solar puede ser descuidado. c) La altitud no superior a 1 000 m. d) El aire ambiente no está significativamente contaminado por el polvo, humo, gases corrosivos y/o inflamables, vapores o sal. El fabricante asumirá que, en ausencia de específicaciones particulares de las ED´s, no hay ninguno. e) Las condiciones de humedad son los siguientes: - El valor medio de la humedad relativa, medida durante un periodo de 24 h, no superará el 95%; - El valor medio de la presión de vapor de agua, durante un período de 24 h, no superará los 2,2 kPa; - El valor medio de la humedad relativa, durante un período de un mes, no superará el 90%; - El valor medio de la presión de vapor de agua, durante un período de un mes, no superará los 1,8 kPa. Para estas condiciones, la condensación puede ocurrir ocasionalmente. Para condiciones superiores de altitud mayores a 1000 m se deberá aplicar un factor de corrección incluido en la sección 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran. En el caso de que las condiciones normales de servicio contenidas en los literales anteriores sean excedidas, se deberán tomar en cuenta las condiciones de servicio especial contenidas en el numeral 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
2	a) La temperatura del aire ambiente no exceda de 40 °C y su valor promedio, medido a lo largo un período de 24h, no exceda de 35 °C. Los valores preferidos de temperatura mínima del aire ambiente son -10 °C, -25 °C, -30 °C y -40 °C. Los cambios rápidos de temperatura deben ser tomados en cuenta. b) La radiación solar hasta un nivel de 1 000 W/m2 (en un día claro al mediodía) debe ser considerado. *(En ciertos niveles de radiación solar, las medidas apropiadas, por ejemplo techos, ventilación forzada, ensayo que simula la ganancia solar, etc, puede ser necesario, o puede ser utilizada la reducción de potencia, a fin de no exceder los aumentos de temperatura especificados y los límites de diseño de presión.Detalles de la radiación solar global se dan en la norma IEC 60721-2-4).* c) La altitud no superior a 1 000 m. d) El aire ambiente puede ser contaminado por polvo, humo, gases corrosivos, vapores o sal. La contaminación no debe superar la contaminación de nivel II (medio) de acuerdo a la Tabla 1 de la norma IEC 60815. e) La capa de hielo se considerará en el intervalo de hasta 1 mm, pero no superior a 20 mm. f) La velocidad del viento no exceda de 34 m/s. (*Características de viento se describen en la norma IEC 60721-2-2).* g) Se debe considerar a la condensación o precipitaciones que puedan ocurrir. *(Características de la precipitación se definen en la norma IEC 60721-2-2).* h) Las vibraciones debidas a causas externas a la maniobra y control o temblores de tierra son insignificantes con respecto a las funciones normales de funcionamiento del equipo. El fabricante asumirá que, en ausencia de requisitos específicos por parte de las ED´s, no hay ninguno. (La interpretación del término "insignificante" es responsabilidad de las ED´s , ya que éstas no se ocupan de los fenómenos sísmicos, o su análisis muestra que el riesgo es "Insignificante". Para condiciones superiores de altitud mayores a 1000 m se deberá aplicar un factor de corrección incluido en la sección 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran. En el caso de que las condiciones normales de servicio contenidas en los literales anteriores sean excedidas, se deberán tomar en cuenta las condiciones de servicio especial contenidas en el numeral 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran.	
3	Los Interruptores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, construída en hormigón armado, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo, deben anclarse a la base con soportes suministrados por el fabricante.	
4	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores. Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente. En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones. Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	
5	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 27 kV		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Clase	Distribución
1.2	Tipo de operación	Manual ó Control remoto
1.3	Tipo de Interruptores	
1.3.1	Seccionadores interruptores de carga	
1.3.2	Interruptores de falla	Interruptor en vacío
1.4	Estilo	
1.4.1	Sumergible	Tanque de acero inoxidable, cajas de control y cableado sumergible
1.4.2	Bóveda seca	Tanque de acero dulce. No incluye cajas de control ni cableado sumergible
1.4.3	Bóveda húmeda	Tanque de acero inoxidable, cajas de control y cableado sumergible
1.4.4	Pedestal	Tanque de acero dulce y gabinete tipo pedestal de acero dulce o acero inoxidable. Norma ANSI C57.12.28-2005
1.5	Condiciones normales de servicio	
1.5.1	Servicio interior	NOTA 1
1.5.2	Servicio exterior	NOTA 2
1.6	Configuración	Disponible hasta 6 vías de acuerdo a necesidades. Combinaciones de Terminales de barra, seccionadores de carga y/o interruptores de falla.
1.7	Normas de fabricación	IEC 62271-201 ed1.0 (2012-12)
1.8	Aislamiento	SF6 - Norma ASTM D2472
2	CARACTERÍSTICAS DE LOS SECCIONADORES INTERRUPTORES DE CARGA	
2.1	Carácterísticas electricas	IEC 60059 Ed. 2.1 b:2009 y IEC 60059
2.1.1	Características de Voltaje	
2.1.2	Voltaje Máximo de diseño, Ur, en	27
2.1.3	Voltaje asignado de impulso tipo rayo, Up, en kV (valor pico)	
2.1.3.1	Valor Común, kV (valor pico)	150
2.1.3.2	A través de la distancia de aislamiento, kV (valor pico)	165
2.1.4	Voltaje nominal soportado a frecuencia industrial, Ud, en kV (valor rms)	
2.1.4.1	Valor Común en Seco, 1 minuto, kV (rms)	70
2.1.4.2	Valor Común en Húmedo, 10 segundos, kV (rms)	60
2.1.4.3	A través de la distancia de aislamiento en seco, 1 minuto kV (valor rms)	77
2.2	Frecuencia nominal	60 Hz
2.3	Características de Corriente	
2.3.1	Corriente nominal (amp)	630 A
2.3.2	Corriente de apertura con carga (amp)	630 A
2.3.3	Corriente momentánea, kA, ASYM	40
2.3.4	Corriente de falla - cierre, kA, ASYM	32
2.3.5	Corriente de un segundo, kA, SYM	25
2.3.6	Operaciones de Resistencia mecánica	2000
3	CARACTERÍSTICAS DE LOS INTERRUPTORES DE FALLA	
3.1	Carácterísticas electricas	
3.1.1	Características de voltaje	
3.1.2	Voltaje Máximo de diseño, kV (rms)	27

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 27 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
3.1.3	Nivel Básico de Aislamiento BIL, kV (valor pico)	125
3.2	Características de corriente	
3.2.1	Corriente nominal (Tipo Arco rotatorio)	200 A / 630 A
3.2.2	Corriente nominal (Tipo vacio)	630 A
3.2.3	Corriente de apertura con carga (Tipo arco rotatorio)	200 A / 630 A
3.2.4	Corriente de apertura con carga (Tipo vacio)	630 A
3.2.5	Resistencia de un minuto (en seco), AC kV	40
3.2.6	Production Test Rating	40
3.2.7	Corriente simétrica de interrupción	25000 A
3.2.8	Corriente asimétrica de interrupción	32500 A
3.2.9	Interrupción de falla de servicio	Norma IEEE C37.60-2012
3.3	Certificación de Resistencia al Arco Eléctrico.	Norma IEC 62271-201 ed1.0 (2012-12)
4	COMPONENTES ESTÁNDAR	
4.1	Tanque de acero soldado	El material depende del estilo del interruptor.Provisto con pernos de acero inoxidable y bronce.
4.2	Seccionadores interruptores de carga	630 A - 3 posiciones cierre-apertura-tierra. Operación tripolar
4.3	Interruptores de falla	200 A /630 A - 3 posiciones cierre-apertura-tierra. Pueden ser con contactos de arco rotatorio o interruptores al vacio. Operación monopolar o tripolar
4.4	Puesta a tierra	Conexión interna a tierra de todas las fases sin necesidad de desconectar los codos.
4.5	Orejas de levantamiento	Permiten el traslado y facilitan el montaje del equipo.
4.6	Indicador de presión de gas y válvula de llenado	
4.7	Terminales de aterrizamiento	Para el tanque y cables de entrada y salida
4.8	Ventanillas de visualización	Permiten una vista clara de las posiciones de los interruptores de falla y de carga.
4.9	Indicadores de desconexión	Visibles en las ventanillas para los interruptores de falla
4.10	Palanca manual de acero	Permite cargar los mecanismos de operación y para abrir, cerrar y aterrizar los seccionadores interruptores de carga y los interruptores de fallas
4.11	Control de sobrecorriente	Basado en microprocesadores, alojado en una cubierta impermeable, los TC`s no visibles, proveen la energìa y las señales de entrada.
4.12	Mecanismos de operación	Para interruptores de apertura con carga e interruptores de falla, asegurables en cualquier posición.
4.13	Selector de operación	Para evitar pasar de la posición cerrada a la posición de tierra directa y viceversa
4.14	Válvula de llenado de gas	
5	CARACTERÍSTICAS OPCIONALES	
5.1	Tanque de acero inoxidable para los estilos pedestal y bóveda seca	
5.2	Gabinete de acero inoxidable para el estilo pedestal	
5.3	Indicador de presión de gas	Compensado por altitud y temperatura
5.4	Alarma de baja presión de gas	
5.5	Interruptor de densidad de SF6	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 27 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
5.6	Terminal de tierra de bronce 4/0 AWG	
5.7	Enclavamiento con llave para cerrar en posición abierto	
5.8	Supervisión de Voltaje (opcional)	El equipo debe contar con una pantalla de cristal lìquido para supervisiòn de voltaje que permita comprobar la integridad de los indicadores mediante una prueba sencilla hecha en sitio.
5.9	Transformadores de corriente para los interruptores de carga	
5.10	Transformadores de potencial para el monitoreo de Voltajes y/o control de potencia.	
5.11	Disparador externo	Permite un disparo tripolar de interruptores de falla monopolares o tripolares, mediante una señal de disparo desde una posición remota
5.12	Boquillas de 600 amperios en seccionadores interruptores de carga y terminales de barra.	
5.13	Boquillas de 600 amperios en seccionadores interruptores de falla y terminales de barra.	
5.14	Tarjeta de comunicaciones	Permite la transferencia local de eventos y configuraciones desde el control micro AT a una computadora portatil (suministrada por el cliente), asi como la descarga de parámetros operativos estandar establecidos por el usuario.
5.15	Motor actuador	Para operación remota del interruptor
5	IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS	
5.1	Señalización de seguridad	
5.1.2	Las unidades Estilo Pad-mounted deberán tener la siguiente señalización en su carcasa	
	"Advertencia-fuera-voltaje peligroso al interior-Puede provocar descargas eléctricas, quemaduras o muerte"	
5.1.3	Los interruptores deberán tener la siguiente señalización "Peligro voltaje peligroso, el incumplimiento de estas instrucciones puede causar descargas eléctricas, quemaduras o muerte"	
5.1.4	El texto deberá indicar además que el personal operativo debe conocer y obedecer las normas de seguridad de trabajo, conocer los riesgos que entraña, utilizar equipo adecuado y las herramientas para trabajar en este equipo.	
5.2.	Placas de identificación de los equipos	
5.2.1	Placa de identificación: en material resistente a la corrosión, debe tener la siguiente información	
5.2.2	Nombre de la fábrica	
5.2.3	Número del catálogo	
5.2.4	Número del modelo	
5.2.5	Número de serie	
5.2.6	Fecha de fabricación.	
5.3	Placa de clasificación: en material resistente a la corrosión, debe tener la siguiente información	
5.3.1	Voltaje nominal	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 27 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
5.3.2	Capacidad de la barra principal	
5.3.3	Capacidad de cortocircuito	
5.3.4	Capacidad de Interruptor de falla incluyendo las interrupciones y el ciclo de fallas o cierres	
5.3.5	Capacidad de Interruptor de carga incluyendo el ciclo de fallas - cierre de corto tiempo	
5.3.6	Diagrama de tres líneas en placa de acero inoxidable	
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total	Información suministrada por el proveedor a la empresa contratante
6.2	Dimensiones	
7	COLOR	
7.1	Verde oliva	
8	EMBALAJE	
8.1	Fabricante extranjero	Caja de madera tratada termicamente
9	MONTAJE	De acuerdo al estilo de cada equipo.Ver NOTA 3
10	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
10.1	Certificación de calidad	
10.2	Pruebas y Recepción:	
10.2.1	Deberán presentar certificaciones de que cumple con las siguientes normas de pruebas	Norma IEEE C37.71, C37.72,C37.74,C37.60, 386 y IEC 62271-200 ed. 2.0. Ver NOTA 4
10.3	Documentos y certificados de cumplimiento obligatorio	
10.3.1	Garantías Técnica (Mínimo 24 meses)	
10.3.2	Certificado de calibración de equipos	
10.3.3	Certificado de pruebas de equipos	
10.4	Criterios de coordinación	NOTA 5
NOTAS:		
1	a) La temperatura del aire ambiente no exceda de 40 °C y su valor medio, medido durante un periodo de 24 h, no exceda de 35 ° C. Los valores preferidos de temperatura mínima del aire ambiente son -5 °C, -15 °C y -25 °C. b) La influencia de la radiación solar puede ser descuidado. c) La altitud no superior a 1 000 m. d) El aire ambiente no está significativamente contaminado por el polvo, humo, gases corrosivos y/o inflamables, vapores o sal. El fabricante asumirá que, en ausencia de específicaciones particulares de las ED´s, no hay ninguno. e) Las condiciones de humedad son los siguientes: - El valor medio de la humedad relativa, medida durante un periodo de 24 h, no superará el 95%; - El valor medio de la presión de vapor de agua, durante un período de 24 h, no superará los 2,2 kPa; - El valor medio de la humedad relativa, durante un período de un mes, no superará el 90%; - El valor medio de la presión de vapor de agua, durante un período de un mes, no superará los 1,8 kPa. Para estas condiciones, la condensación puede ocurrir ocasionalmente. Para condiciones superiores de altitud mayores a 1000 m se deberá aplicar un factor de corrección incluido en la sección 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran. En el caso de que las condiciones normales de servicio contenidas en los literales anteriores sean excedidas, se deberán tomar en cuenta las condiciones de servicio especial contenidas en el numeral 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA PARA 27 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES
2	a) La temperatura del aire ambiente no exceda de 40 °C y su valor promedio, medido a lo largo un período de 24h, no exceda de 35 °C. Los valores preferidos de temperatura mínima del aire ambiente son -10 °C, -25 °C, -30 °C y -40 °C. Los cambios rápidos de temperatura deben ser tomados en cuenta. b) La radiación solar hasta un nivel de 1 000 W/m2 (en un día claro al mediodía) debe ser considerado. *(En ciertos niveles de radiación solar, las medidas apropiadas, por ejemplo techos, ventilación forzada, ensayo que simula la ganancia solar, etc, puede ser necesario, o puede ser utilizada la reducción de potencia, a fin de no exceder los aumentos de temperatura especificados y los límites de diseño de presión.Detalles de la radiación solar global se dan en la norma IEC 60721-2-4).* c) La altitud no superior a 1 000 m. d) El aire ambiente puede ser contaminado por polvo, humo, gases corrosivos, vapores o sal. La contaminación no debe superar la contaminación de nivel II (medio) de acuerdo a la Tabla 1 de la norma IEC 60815. e) La capa de hielo se considerará en el intervalo de hasta 1 mm, pero no superior a 20 mm. f) La velocidad del viento no exceda de 34 m/s. (*Características de viento se describen en la norma IEC 60721-2-2).* g) Se debe considerar a la condensación o precipitaciones que puedan ocurrir. *(Características de la precipitación se definen en la norma IEC 60721-2-2).* h) Las vibraciones debidas a causas externas a la maniobra y control o temblores de tierra son insignificantes con respecto a las funciones normales de funcionamiento del equipo. El fabricante asumirá que, en ausencia de requisitos específicos por parte de las ED´s, no hay ninguno. (La interpretación del término "insignificante" es responsabilidad de las ED´s , ya que éstas no se ocupan de los fenómenos sísmicos, o su análisis muestra que el riesgo es "Insignificante". Para condiciones superiores de altitud mayores a 1000 m se deberá aplicar un factor de corrección incluido en la sección 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran. En el caso de que las condiciones normales de servicio contenidas en los literales anteriores sean excedidas, se deberán tomar en cuenta las condiciones de servicio especial contenidas en el numeral 2.2 de la norma IEC 62271-1 ed. 1.1, por parte de las ED´s que así lo requieran.	
3	Los Interruptores deben estar montados en una plataforma lisa y nivelada, construída en hormigón armado, lo suficientemente fuerte para soportar el peso del mismo, deben anclarse a la base con soportes suministrados por el fabricante.	
4	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores. Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente. En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones. Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	
5	La Contratante entregará a la contratista toda la información requerida para el estudio de coordinación de protecciones.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 02
	FECHA : 2013-06-03

FLEJE DE ACERO INOXIDABLE, 0,76 mm (0,030") DE ESP. x 19,05 mm (3/4") DE ANCHO		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL Y ACCESORIOS	Acero inoxidable de alta resistencia mecánica
1.1	Normas de fabricación	ASTM-A-412, S20100 / AISI 201 y 304
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Esfuerzo de Ruptura	2250 lb
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones fleje ancho x espesor	19,05 x 0,76 mm (3/4 x 0.030")
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
3.2	Unidades por lote	
3.3	Peso neto aproximado	
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Material utilizado y ensayo de esfuerzos	NOTA 1
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 02
	FECHA : 2013-06-03

HEBILLA PARA FLEJE DE ACERO INOXIDABLE DE 19,05 MM (3/4")

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL Y ACCESORIOS	Acero inoxidable de alta resistencia mecánica
1.1	Normas de fabricación	ASTM-A-412, S20100 / AISI 201 y 304
2	DIMENSIONES	
2.1	Hebilla	19,05 (3/4")
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
3.2	Unidades por lote	
3.3	Peso neto aproximado	
4	CERTIFICACIONES	
4.1	Material utilizado	NOTA 1
5	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN:
	FECHA : 2013-06-03

TUBO RIGIDO DE ACERO GALVANIZADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero Galvanizado
1.1	Acabado	Galvanizado en caliente (recubiertos de Zinc).
2	NORMAS DE FABRICACIÓN	
2.1	Norma de fabricaciòn	ANSI C80.1 / UL6
2.2	Norma de Roscados	ANSI B 1.20.1
2.3	Norma de galvanizado	ASTM A-153
3	REQUISITOS DIMENSIONALES	
3.1	Longitud nominal	3,0m
3,2	Tolerancia	+/- 6,32 mm
3.3	Diámetro nominal	50mm
3.4	Tolerancia	+/- 0.38 mm
3.5	Diametro Exterior	60.30 mm
3.6	Espesor de Pared	3,71 mm
3.7	Tolerancia	+/- 12,5% del espesor nominal
3.8	Peso con copla	15,54 Kg.
3.9	Tolerancia	+/- 10% del peso nominal
4	ROSCADO	
4,1	Longitud del extremo del tubo al plano de ajuste	21,4 mm
4.2	Longitud efectiva	33,02 mm
4.3	Longitud total del roscado	43,94 mm
4.4	Diámetro efectivo en el plano de ajuste	111,4 mm
4.5	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8
4.6	Paso = 25,4mm/N	3,175
4.7	Conicidad	1,6 mm
5	UNIONES	
5.1	Fabricacion	Son de rosca cilindrica de Acero Galvanizado
5.2	Longitud minima	89,3 mm
5.3	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8
5.4	Diametro externo	123,8 mm
5.5	Tolerancia	-1% (No se establecen limites para tolerancias positivas)
5.6	Diámetro de Paso	(min =112,6 mm), (max=113,10mm)
6	ROTULADO	NOTA 1
7	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS:		
1	Todos los tubos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores de 3 m. y deben presentar la siguiente información:	
	a) Identificación del fabricante	
	b) Tipo de tubo	
	c) Diámetro del tubo en mm.	
	d) País de fabricación	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN:
	FECHA : 2013-06-03

TUBO RIGIDO DE ACERO GALVANIZADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero Galvanizado
1.1	Acabado	Galvanizado en caliente (recubiertos de Zinc).
2	NORMAS DE FABRICACIÓN	
2.1	Norma de fabricaciòn	ANSI C80.1 / UL6
2.2	Norma de Roscados	ANSI B 1.20.1
2.3	Norma de galvanizado	ASTM A-153
3	REQUISITOS DIMENSIONALES	
3.1	Longitud nominal	3,0m
3,2	Tolerancia	+/- 25 mm
3.3	Diámetro nominal	110mm
3.4	Tolerancia	+/- 1%
3.5	Diametro Exterior	114.3 mm
3.6	Espesor de Pared	5,72 mm
3.7	Tolerancia	+/- 12,5% del espesor nominal
3.8	Peso con copla	48,36 Kg.
3.9	Tolerancia	+/- 10% del peso nominal
4	ROSCADO	
4,1	Longitud del extremo del tubo al plano de ajuste	21,4 mm
4.2	Longitud efectiva	33,02 mm
4.3	Longitud total del roscado	43,94 mm
4.4	Diámetro efectivo en el plano de ajuste	111,4 mm
4.5	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8
4.6	Paso = 25,4mm/N	3,175
4.7	Conicidad	1,6 mm
5	UNIONES	
5.1	Fabricacion	Son de rosca cilindrica de Acero Galvanizado
5.2	Longitud minima	89,3 mm
5.3	Numero de hilos por cada 25,4 mm.	8
5.4	Diametro externo	123,8 mm
5.5	Tolerancia	-1% (No se establecen limites para tolerancias positivas)
5.6	Diámetro de Paso	(min =112,6 mm), (max=113,10mm)
6	ROTULADO	NOTA 1
7	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS:		
1	Todos los tubos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores de 3 m. y deben presentar la siguiente información:	
	a) Identificación del fabricante	
	b) Tipo de tubo	
	c) Diámetro del tubo en mm.	
	d) País de fabricación	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

EMPALME RECTO PARA CABLES AISLADOS PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Tipo	Termocontraible, Contraibles en frío, Premoldeado
1.2	Marca	Indicar
1.3	Norma de Fabricación	IEEE Std 404-2012
1.4	Fecha de fabricación	Especificar
1.5	Fecha de expiración	Especificar
1.6	Material del aislamiento del empalme	Compatiple con XLPE/TRXLPE
2	CARACTERISTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Voltaje nominal fase a fase (kV. rms)	15
2.2	Voltaje nominal fase a neutro (kV. rms)	8,7
2.3	BIL (kV cresta)	110
2.4	Frecuencia nominal	60 Hz
2.5	Voltaje no disruptiva AC	
2.5.1	1 min. (kV. rms)	35
2.5.2	5 min a 4,5 veces del voltaje nominal (kV. rms)	39
2.5.3	5 horas a 3,5 veces del voltaje nominal (kV. rms)	31
2.6	Voltaje no disruptiva DC	
2.6.1	15 min. (kV. rms)	70
2.7	Mínimo nivel de voltaje de descarga parcial (corona)	
2.7.1	1,5 veces voltaje nominal (kV. rms)	13
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	NOTA 1
4	CONDICIONES DE SERVICIO	NOTA 2
5	RANGOS DE CALIBRE DE CONDUCTORES A EMPALMAR	Especificar (2 AWG - 500 MCM)
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES DE LOS CONDUCTORES	
6.1	Temperatura de operación	90 ^{o}C
6.2	Temperatura de sobrecarga (1 hora)	130 ^{o}C
6.3	Temperatura de cortocircuito (5 seg.)	250 ^{o}C
6.4	Tipo de aislamiento	XLPE ó TRXLPE
6.5	Material del conductor a empalmar	Cobre
7	CONECTOR	ANSI C119.4-2011
7.1	Tipo	Compresión
7.2	Material	Cobre estañado
7.3	Rango de sección del conector	Especificar (2 AWG - 500 MCM)
7.4	Identificación	NOTA 3
8	ACCESORIOS	
8.1	Kit de limpieza	si
8.2	Cinta de caucho y semiconductora	Incluir
8.3	Intrucciones de montaje	En español
9	NORMAS DE FABRICACION Y PRUEBAS	
9.1	Normas aplicables	IEEE Std 404-2012; ASTM D149; ASTM D150; ASTM D395, ANSI C119.4-2011
9.2	Certificaciones y Pruebas	NOTA 4
10	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

EMPALME RECTO PARA CABLES AISLADOS PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	La corriente nominal que soportará el empalme, debe ser igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los empalmes, de acuerdo a las normas de conductores NEMA WC 74/ICEA S-93-639 y UL 1072. El empalme debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se unen.	
2	Los empalmes de cables deben ser apropiados para usarse bajo las siguientes condiciones de servicio usuales: a) En aire incluyendo exposición directa a la luz solar (Intemperie, uso exterior) b) Enterrado c) Intermitentemente o continuamente sumergido en agua a una profundidad que no exceda los 7 m. d) Rango de temperatura ambiente -30°C a +50°C e) En cámaras subterráneas, tuneles y bóvedas Para condiciones inusuales de servicio el fabricante deberá proporcionar las respectivas recomendaciones de instalación para las solicitaciones específicas de las ED's.	
3	Los empalmes deben identificarse en forma permanente y legible, algunos empalmes pueden ser demasiado pequeños para acomodarse a dicha información por lo que en tales casos debe marcarse en algún lugar visible como mínimo con la siguiente información: a) Nombre del fabricante o logotipo b) Identificación de la parte c) Fecha de fabricación Adicionalmente: d) Tensión nominal máxima e) Nivel del diámetro sobre el aislamiento del cable	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

EMPALME RECTO PARA CABLES AISLADOS PARA 25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Tipo	Termocontraible, Contraibles en frío, Premoldeado
1.2	Marca	Indicar
1.3	Norma de Fabricación	IEEE Std 404-2012
1.4	Fecha de fabricación	Especificar
1.5	Fecha de expiración	Especificar
1.6	Material del aislamiento del empalme	Compatiple con XLPE/TRXLPE
2	CARACTERISTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Voltaje nominal fase a fase (kV. rms)	25
2.2	Voltaje nominal fase a neutro (kV. rms)	14,4
2.3	BIL (kV cresta)	150
2.4	Frecuencia nominal	60 Hz
2.5	Voltaje no disruptiva AC	
2.5.1	1 min. (kV. rms)	52
2.5.2	5 min a 4,5 veces del voltaje nominal (kV. rms)	65
2.5.3	5 horas a 3,5 veces del voltaje nominal (kV. rms)	50
2.6	Voltaje no disruptiva DC	
2.6.1	15 min. (kV. rms)	100
2.7	Mínimo nivel de voltaje de descarga parcial (corona)	
2.7.1	1,5 veces voltaje nominal (kV. rms)	22
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	NOTA 1
4	CONDICIONES DE SERVICIO	NOTA 2
5	RANGOS DE CALIBRE DE CONDUCTORES A EMPALMAR	Especificar (2 AWG - 500 MCM)
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES DE LOS CONDUCTORES	
6.1	Temperatura de operación	90 ^{o}C
6.2	Temperatura de sobrecarga (1 hora)	130 ^{o}C
6.3	Temperatura de cortocircuito (5 seg.)	250 ^{o}C
6.4	Tipo de aislamiento	XLPE ó TRXLPE
6.5	Material del conductor a empalmar	Cobre
7	CONECTOR	ANSI C119.4-2011
7.1	Tipo	Compresión
7.2	Material	Cobre estañado
7.3	Rango de sección del conector	Especificar (2 AWG - 500 MCM)
7.4	Identificación	NOTA 3
8	ACCESORIOS	
8.1	Kit de limpieza	si
8.2	Cinta de caucho y semiconductora	Incluir
8.3	Intrucciones de montaje	En español
9	NORMAS DE FABRICACION Y PRUEBAS	
9.1	Normas aplicables	IEEE Std 404-2012; ASTM D149; ASTM D150; ASTM D395, ANSI C119.4-2011
9.2	Certificaciones y Pruebas	NOTA 4
10	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

EMPALME RECTO PARA CABLES AISLADOS PARA 25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	La corriente nominal que soportará el empalme, debe ser igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los empalmes, de acuerdo a las normas de conductores NEMA WC 74/ICEA S-93-639 y UL 1072. El empalme debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se unen.	
2	Los empalmes de cables deben ser apropiados para usarse bajo las siguientes condiciones de servicio usuales: a) En aire incluyendo exposición directa a la luz solar (Intemperie, uso exterior) b) Enterrado c) Intermitentemente o continuamente sumergido en agua a una profundidad que no exceda los 7 m. d) Rango de temperatura ambiente -30°C a +50°C e) En cámaras subterráneas, tuneles y bóvedas Para condiciones inusuales de servicio el fabricante deberá proporcionar las respectivas recomendaciones de instalación para las solicitaciones específicas de las ED's.	
3	Los empalmes deben identificarse en forma permanente y legible, algunos empalmes pueden ser demasiado pequeños para acomodarse a dicha información por lo que en tales casos debe marcarse en algún lugar visible como mínimo con la siguiente información: a) Nombre del fabricante o logotipo b) Identificación de la parte c) Fecha de fabricación Adicionalmente: d) Tensión nominal máxima e) Nivel del diámetro sobre el aislamiento del cable	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

EMPALME PARA CABLES AISLADOS DE BAJO VOLTAJE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Tipo	Recto, Derivación, Acometidas
1.2	Material	Resinas, Gel, Contraible en frío (NOTA 1)
1.3	Marca	Especificar
1.4	Requerimientos	Según ANSI C119.1-2011
1.5	Fecha de fabricación	Especificar
1.6	Fecha de expiración	Especificar
2	CARACTERISTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Voltaje de servicio (kV rms)	Hasta 1
2.2	Frecuencia nominal	60 Hz
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	NOTA 2
4	CONDICIONES DE SERVICIO	NOTA 3
5	RANGOS DE CALIBRE DE CONDUCTORES A EMPALMAR	Especificar (2 AWG - 500 MCM)
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES DE LOS CONDUCTORES	
6.1	Temperatura de operación	90 ^{0}C THHN y 75°C TTU
6.2	Tipo de aislamiento	Nylon-PVC (THHN) y PVC-PE (TTU)
6.3	Material del conductor a empalmar	Cobre
7	CONECTOR	
7.1	Norma de Fabricación	ANSI C119.4-2011
7.1	Tipo	Compresión (tipo C o Recto)- Perno Hendido-Cuña
7.2	Material	Cobre estañado
7.3	Rango de sección del conector	Especificar (2 AWG - 500 MCM)
7.4	Rango de sección del conector de derivación (Si lo requiere)	Especificar (8 AWG a 1/0AWG)
7.5	Identificación	NOTA 4
8	ACCESORIOS	
8.1	Kit de limpieza	si
8.2	Intrucciones de instaalción y montaje	En español
9	CARACTERISTICAS PARTICULARES POR TIPO DE MATERIAL DEL EMPALME	
9.1	TIPO RESINA	
9.1.1	Características de la resina	NOTA 5
9.1.2	Contenedor	Molde Policarbonato, Molde Flexible de Film Plástico
9.1.3	Material	Poliuretano de dos componentes
9.1.4	Tiempo de gelificación a 23^{0}C	20 a 30 minutos
9.1.5	Temperatura de fraguado	100^{0}C máximo
9.1.6	Requerimientos	Según ANSI C119.1-2011
9.1.7	Resistencia Dieléctrica	20kV
9.1.8	Rigidez Dieléctrica	500V/mil
9.2	TIPO GEL	
9.2.1	Material	Resistente a rayos UV, portección IP67
9.2.2	Configuración	Recto o en derivación
9.2.3	Requerimientos	Según ANSI C119.1-2011
9.3	TIPO CONTRAIBLE EN FRIO	
9.3.1	Material	Caucho EPDM
9.3.2	Resistencia	Ozono,Rayos UV, Hongos
9.3.3	Dureza	ASTM D 2240

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

EMPALME PARA CABLES AISLADOS DE BAJO VOLTAJE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
9.3.4	Requerimientos	Según ANSI C119.1-2011
9.3.5	Constante Dieléctrica	5 (ASTM D-150)
9.3.6	Rigidez Dieléctrica	490V/mil
10	NORMAS DE FABRICACION Y ENSAYOS	
10.1	Normas aplicables	ANSI C119.1-2011; ASTM D149; ASTM D150; ASTM D395; ASTM D412
10.2	Certificaciones y Pruebas	NOTA 6
11	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		
1	En empalme tipo recto se utilizaran las especificaciones de los materiales Autocontraible, gel, resina En empalme tipo derivación se utilizaran las especificaciones de los materiales gel, resina En empalme de acometidas se utilizaran las especificaciones de los materiales gel, resina	
2	La corriente nominal que soportará el empalme, debe ser igual o mayor que la corriente nominal de los cables para los cuales se han diseñado los empalmes, de acuerdo a las normas de conductores, UL 83 para THHN y NEMA WC 70/ICEA S-95-658 para TTU 2.0 kV. El empalme debe diseñarse para operar con el conductor y conector dentro de la unión con las mismas limitaciones máximas de temperatura que aquellas estipuladas para los conductores de los cables que se unen.	
3	Los empalmes de bajo voltaje deberán cumplir con todas las condiciones de temperatura contempladas en la norma ANSI C119.1-2011 Para condiciones inusuales de servicio el fabricante deberá proporcionar a las ED's, las respectivas recomendaciones, instrucciones, manuales o cuanta información técnica sea necesaria para la correcta instalación de estos elementos.	
4	Los componentes principales de un sistema de conectores para bajo voltaje (empalme, conector u otros accesorios) diseñado para ser enterrado directamente al suelo, deberán estar marcados con el nombre del fabricante o la marca comercial, el número del catálogo y el calibre del conductor. El marcado tambien deberá estar en el contenedor de la unidad (el envase más pequeño en el que se empaca el sistema de conectores) y en las instrucciones de uso.	
5	La resina utilizada, deberá cumplir con: a) Un proceso de mezclado visible b) Buena adherencia al cobre y a diversos plásticos c) Debe ser hidrófoba y endurecerse en el agua d) Deberá tener una excelente estabilidad hidrolítica probada para aplicaciones de alta duración, y e) Baja temperatura de reacción exotérmica	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

BARRAJE PREFORMADO AISLADO PARA BAJO VOLTAJE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Tipo	Puerto para acometida subterránea
1.2	Material	Aleación de Aluminio 6061 T6, estañado
1.3	Requerimientos	Según ANSI C119.1-2011
1.4	Aislamiento	EPDM, resistente a contaminantes, hongos, rayos UV, ácidos y ozono
1.5	Sellante	Silicona retículada (NOTA 1)
1.6	Configuración	4, 6 y 8 puertos
1.7	Tipos de conexión	Bimetálica (Al-Al, Al-Cu, Cu-Cu)
1.8	Marca	Especificar
2	CONDICIONES DE SERVICIO	NOTA 2
3	CARACTERISTICAS ELECTRICAS	
3.1	Voltaje de servicio (kV rms)	0,6
3.2	Frecuencia nominal	60 Hz
3.3	Capacidad de barraje según calibre de conductor	
3.3.1	Calibres de 12 AWG hasta 350 MCM	525 A
4	CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
4.1	Altura sobre el nivel del mar	3000m
4.2	Humedad Relativa	90%
4.3	Temperatura ambiente máxima	40 ^{0}C
4.4	Temperatura ambiente mínima	0^{0}C
4.5	Temperatura promedio	20°C
4.6	Temperatura de sobrecarga de emergencia	130°C
5	IDENTIFICACION	NOTA 3
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES DE LOS CONDUCTORES	
6.1	Temperatura de operación	90 ^{0}C THHN y 75°C TTU
6.2	Tipo de aislamiento	Nylon-PVC (THHN) y PVC-PE (TTU)
6.3	Material del conductor	Cobre
7	NORMAS DE FABRICACION Y ENSAYOS	
7.1	Normas aplicables	ANSI C119.1-2011; ASTM D149; ASTM D624; ASTM D1212; ASTM D412; ASTM G21; ASTM G53-8; UL 486D
7.2	Certificaciones y Pruebas	NOTA 4
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		
1	El gel sellante proveerá un sellado hermético a la conexión, evitando el ingreso de oxígeno, humedad y contaminantes, en conjunto con el barraje aislado formarán una unidad compacta, hermética y mecánicamente robusta permitiendo resistir ambiente altamente contaminados y de alta corrosión.	
2	Estos dispositivos, podrán ser utilizados en cámaras, ocasionalmente sumergidos en agua o directamente enterrados. Su uso es adecuado para redes de distribución subterráneas o áereas, para la alimentación de acometidas para usuarios residenciales, comerciales, circuitos de iluminación y plantas industriales. El barraje asi como sus componentes deberán cumplir con los requerimientos de la última revisión de las normas indicadas en el numeral 7.1 de esta especificación.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-01-31

BARRAJE PREFORMADO AISLADO PARA BAJO VOLTAJE

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
3	Los barrajes deberán embalarse completos, con las partes componentes adicionadas en forma separada. La siguiente información deberá aparecer en el embalaje: a) Nombre del fabricante, tipo y número de asignación b) Clase de aislamiento c) Máximo voltaje linea a tierra d) Calibres máximos y mínimos del conductor Junto con el producto el fabricante deberá suministrar manual de instalación, requerimientos específicos para su montaje, o cualquier otra información técnica que requieran las ED's.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TUBO PVC PARED SOLIDA INTERIOR Y EXTERIOR LISA PESADA DE 50 mm

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Compuestos de Cloruro de Polivinilo rígido PVC
1.2	Norma de fabricaciòn	INEN 1 869 (Primera Revisión)
1.3	Tipo	Pesado
2	REQUISITOS DIMENSIONALES	
2.1	Longitud	3 m y 6 m
2.1.1	Tolerancia	entre 0% y +0,5%
2.2	Diámetro	50 mm
2.2.1	Tolerancia	+0,3 mm
2.3	Espesor de Pared	
2.3.1	Mínimo	2,4 mm
2.3.2	Máximo	2,8 mm
2.4	Tipo de unión	
2.4.1	Aro de sellado elastomérico	Sellos de caucho o elastomeros que garanticen hermeticidad de la unión
2.4.2	Uniones por cementado solvente	Evitar que la cantidad usada de solvente aumente la plasticidad del PVC
3	REQUISITOS MECANICOS	
3.1	Rígidez mínima del tubo	828 (F/A y kpa) según norma INEN 1 864
3.2	Resistencia al aplastamiento	Las muestras de tubería sometidas al aplastamiento entre placas paralelas hasta el 30% del diámetro exterior de la tuberia, despues de remover la carga, no deben presentar hendiduras, fisuras o ranuras. NORMA NTE 505
3.3	Resistencia al impacto	3,5 kg.m según norma NTE INEN 504
3.3.1	Condiciones	23°C± 2°C
4	REQUISITOS FISICOS	
4.1	Hermeticidad de las uniones entre tubos	La unión por sellado elastomérico o cementado solvente no debe presentar fugas, cuando se somete a una presión hidrostática interna de 1,38 MPa durante una hora, utilizando agua. NORMA NTE INEN 1 868. Para el caso de uniones por cementado solvente, la unión debe dejarse en reposos durante un tiempo de curado de 2 horas, a temperatura ambiente, antes de iniciar la prueba.
4.2	Inflamabilidad	Norma NTE INEN 1 865
4.2.1	Requisitos	a.- Las muestras deben presentar una longitud promedio de quemado de 25 mm. Como máximo y un tiempo promedio de quemado de 10 segundos, como máximo.
		b.-El material debe ser autoextinguible.
4.3	Absorción del agua	Norma NTE INEN 508. Las probetas ensayadas no deben prersentar un aumento de masa mayor del 0,3 %.

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TUBO PVC PARED SOLIDA INTERIOR Y EXTERIOR LISA PESADA DE 50 mm

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4.4	Calidad de la extrusión por inmersión en acetona	Norma NTE INEN 507. Después del ensayo, la probeta no debe presentar los signos de desintegración o exfoliación.El ablandamiento o hinchamiento no debe considerarse como fallas de la probeta.
4.5	Temperatura de ablandamiento Vicat	Norma NTE INEN 1 367. La temperatura de ablandamiento no debe ser menor de 76°C.
4.6	Reversión longitudinal	Norma NTE INEN 506 o 1 368. El tubo no debe variar en sentido longitudinal en mas del 5%. La muestra, después del ensayo, no debe presentar ampollas o fisuras.
4.7	Rotulado	NOTA 1
5	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS:		
1	Todos los tubos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores de 3 m. y deben presentar la siguiente información:	
	a) Material PVC	
	b)Diámetro nominal	
	c)Tipo del tubo (pared sólida)	
	d)Espesor nominal	
	e) Ducto eléctrico: I liviano ó II pesado	
	f) Identificación del fabricante	
	g) Identificación del lote	
	h) Referencia a la norma de fabricación.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TUBO PVC PARED ESTRUCTURADA INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Compuestos de Cloruro de Polivinilo rígido PVC
1.2	Norma de fabricación	INEN 2 227
2	REQUISITOS DIMENSIONALES	
2.1	Longitud	6m (sin incluir la longitud de la campana)
2.1.2	Tolerancia	entre -0,2% y +1% (a 23°C+2°C)
2.2	Diámetro Nominal	Ver espicifaciones particulares
2.2.1	Diámetro interior mínimo	Ver espicifaciones particulares
2.2.2	Diametro exterior medio mínimo	Ver espicifaciones particulares
2.2.3	Diametro exterior medio máximo	Ver espicifaciones particulares
2.3	Espesor de Pared	NTE INEN 499
2.3.1	Espesor mínimo de pared interna	Ver espicifaciones particulares
2.3.2	Espesor mínimo de pared corrugada	Ver espicifaciones particulares
2.3.3	Espesor mínimo en el valle	Ver espicifaciones particulares
2.4	Tipo de unión	Aro de sellado elastomérico o Uniones por cementado solvente
3	REQUISITOS MECÁNICOS	
3.1	Rígidez mínima del tubo (F/A y kpa)	Norma INEN 1864
3.1.1	Método de ensayo:Anexo A NTE INEN 2 059	8 kN/m2(kpa)
3.1.2	Método de ensayo:Anexo B NTE INEN 2 059	63 kN/m2(kpa)
3.1.3	Método de ensayo: NTE INEN 1 864	400 kN/m2(kpa)
3.2	Resistencia al aplastamiento	NOTA 1
3.3	Resistencia al impacto	Norma ASTM D-2444
4	REQUISITOS FÍSICOS	
4.1	Hermeticidad de las uniones entre tubos	NOTA 2
4.2	Inflamabilidad	Norma NTE INEN 1 865
4.3	Absorción del agua	Norma NTE INEN 508.
4.4	Resistencia al Diclorometano	Norma ISO 9 852
4.5	Temperatura de ablandamiento Vicat	Norma NTE INEN 1 367
4.6	Rotulado	NOTA 3
5	CERTIFICACIONES	NOTA 4
NOTAS:		
1	Las muestras de tubería sometidas al aplastamiento entre placas paralelas hasta el 40% de su dimensión original, despues de remover la carga, no deben presentar hendiduras, fisuras o ranuras. Las deformaciones en la pared corrugada no se considera falla. NORMA NTE INEN 2 059	
2	Cuando se sometan al ensayo de presión interna con agua o aire a 50 kpa durante 15 minutos, no deben producirse fugas de agua o aire en las uniones de los tubos.	
3	Todos los tubos deben rotularse por lo menos una vez en forma legible e indeleble y deben presentar la siguiente información:	
	a) Material PVC	
	b)Diámetro nominal	
	c)Tipo del tubo (doble pared estructurada)	
	d) Ducto eléctrico	
	e) Identificación del fabricante	
	f) Identificación del lote	
	g) Referencia a la norma de fabricación.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

TUBO PVC PARED ESTRUCTURADA INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE TUBO PVC PARED ESTRUCTURADA INTERIOR LISA Y EXTERIOR CORRUGADA

ITEM	DIAMETRO NOMINAL (mm)	DIAMETRO EXTERIOR (mm)		DIAMETRO INTERIOR MINIMO (mm)	ESPESOR (mm)		
		MEDIO MINIMO	MEDIO MAXIMO		ESPESOR MINIMO DE PARED INTERNA	ESPESOR MINIMO DE PARED CORRUGADA	ESPESOR MINIMO EN EL VALLE
2	110	109,4	110,4	97	0,7	0,46	0,71
3	160	159,1	160,5	135,00	0,7	0,55	0,81

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

SEPARADORES DE TUBERIA PVC

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	Material	Láminas de PVC modulares
2	Norma de fabricación	INEN 2227
3	Espesor de la lámina	3,2 mm.
4	Configuraciones	NOTA 1
5	Dimensiones	De acuerdo a configuración y diámetros de tuberias. Ver especificaciones particulares.
6	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS		
1	Las configuraciones son las siguientes: 1 fila x 2 columnas 1 fila x 3 columnas 1 fila x 4 columnas 2 filas x 2 columnas 2 filas x 3 columnas 2 filas x 4 columnas	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE SEPARADORES DE TUBERIA PVC

ITEM	DIAMETRO NOMINAL (mm)	CONFIGURACIÓN	DISTANCIA HORIZONTAL ANCHO (mm)	DISTANCIA VERTICAL ALTO (mm)
1	50	1 fila x por 2 columnas	200,00	60,00
		1 fila x por 3 columnas	300,00	60,00
		1 fila x por 4 columnas	400,00	60,00
		2 filas x por 2 columnas	200,00	120,00
2	110	1 fila x por 2 columnas	320,00	90,00
		1 fila x por 3 columnas	480,00	90,00
		1 fila x por 4 columnas	640,00	90,00
		2 filas x por 2 columnas	320,00	180,00
		2 filas x por 3 columnas	480,00	180,00
		2 filas x por 4 columnas	640,00	180,00
3	160	1 fila x por 2 columnas	420,00	120,00
		1 fila x por 3 columnas	630,00	120,00
		1 fila x por 4 columnas	840,00	120,00
		2 filas x por 2 columnas	420,00	240,00
		2 filas x por 3 columnas	630,00	240,00
		2 filas x por 4 columnas	840,00	240,00

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-19

TAPÓN CIEGO

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Plástico de alto-impacto en combinación con junturas elásticas de gran durabilidad
1.2	De uso	Removibles y re-usables
1.3	Hemeticos e impermeables	Al ingreso de agua y polvo a los ductos
1.4	Inflamabilidad retardante al fuejo	Norma NTE INEN 1 865
1.5	Método de instalción	Atornillable
2	REQUISITOS DIMENSIONALES	
2.1	Diámetro	38 mm
		50 mm
		110 mm
		150 mm
2.2		
3	CERTIFICACIONES	NOTA 1
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-19

TAPÓN PARA DUCTOS CON CABLE

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Plástico de alto-impacto en combinación con junturas elásticas de gran durabilidad
1.2	De uso	Removibles y re-usables
1.3	Hemeticos e impermeables	Al ingreso de agua y polvo a los ductos
1.4	Inflamabilidad retardante al fuejo	Norma NTE INEN 1 865
1.5	Método de instalción	Atornillable
1.6	Tipo	Ver especificaciones particulares
1.7	Peso de cables a sostener	400 Lb mínimo
2	REQUISITOS DIMENSIONALES	
2.1	Diámetro del tapón	Ver especificaciones particulares
2.2	Diámetro del cable	Ver especificaciones particulares
3	CERTIFICACIONES	NOTA 1
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL TAPÓN DE DUCTOS CON CABLE

ITEM	TIPO DE TAPÓN (DEPENDE DEL NÚMERO DE ORIFICIOS)	TIPO DE TAPÓN (DEPENDE DEL NÚMERO DE ORIFICIOS)	DIÁMETRO DELCABLE (mm)
1	1	50	30-35
2		110	30-83
3		150	35-114
4	3	50	13-18
5		110	27-42
6		150	32-65
7	4	110	30-34
8		160	30-60
9	5	110	30-33

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-07

TUBO DE POLIETILENO TRIDUCTO DE 40 mm

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Polietieno de alta densidad
1.2	Norma de fabricación	Norma ASTM D 1248
1.3	Tipo	IV-Alta densidad
1.4	Color	Clase C - negra (resistente a la intemperie) contiene 2% o más de negro humo Norma ASTM D 1603
1.4	Tipo de membrana	Rigida
2	REQUISITOS DIMENSIONALES	
2.1	Longitud	Especificar de acuerdo a lo requerimientos de las Eds
2.2	Diámetro	40 mm
2.3	Espesor de Pared	3,0 mm
2.4	Dimensiciones de la mebrana	
2.4.1	Ancho	2,5 mm
2.4.2	Espesor	3,0 mm
3	REQUISITOS MECÁNICOS, FÍSICOS Y QUÍMICOS	
3.1	Resitencia a la tracción	≥200 kg/cm²
3.2	Alargamiento de roptura	≥350 %
3.3	Resitencia al resquebrajamiento	Sin fallas a 48 hr. mín. según norma ASTM D 1693
3.4	Resistencia a la presión interna	1,91 MPa, sin rotura
3.5	Estanqueidad	Mín. 60 s a 1,15 MPa
3.6	Aplastamiento de cada tubo	6,90 kN/m mínimo
3.7	Aplastamiento del tritubo	≤ 5%
3.8	Densidad sin pigmentar	> 0,940 g/cm³ ASTM D 792 (A)
3.9	Densidad con pigmentación	> 0,952 g/cm³
3.10	Temperatura de ablandamiento	≥115°C según norma ASTM D 1525
4	ROTULADO	NOTA 1
5	CERTIFICACIONES	NOTA 2
NOTAS:		
1	Todos los triductos deben rotularse en forma legible e indeleble a intervalos no mayores de 3 m. y deben presentar la siguiente información:	
	a) Material	
	b)Diámetro nominal	
	c)Tipo del triducto	
	d)Espesor nominal	
	e) Identificación del fabricante	
	f) Identificación del lote	
	g) Referencia a la norma de fabricación.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-05-09

CINTA DE SEÑALIZACIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Polietileno
1.2	Norma de fabricación	Especificar
1.3	Espesor de la lámina	0,175 mm.
1.4	Dureza	91 shore A
1.5	Peso por área	200 gr/m2
1.6	Resistencia a la tensión	
1.6.1	Longitudinal	17 lb/pulg.
1.6.2	Transversal	15 lb/pulg.
1.7	Resistencia al rasgado	
1.7.1	Longitudinal	1,5 lb
1.7.2	Transversal	1,5 lb
1.8	Elongación	
1.8.1	Longitudinal	70%
1.8.2	Transversal	70%
1.9	Encogimiento	2,5 % máximo
1.10	Color	Banda amarilla con avisos en tinta negra
1.11	Ancho	250 mm.
2	EMBALAJE	
2.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
2.2	Unidades por lote	
2.3	Peso neto aproximado	
3	CERTIFICACIONES	NOTA 1
NOTAS		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-07-03

SELLANTE DE DUCTOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Material	Especificar
1.2	Caracteristicas del material	100% de sólidos no volátiles, libre de asbesto, no tóxico y no irritante
1.3	Caracteristicas físicas	Permanentemente flexible y no agrietamiento
1.4	Rigidez dieléctrica	110V/mil usando ASTM D149-64.
1.5	Temperatura de trabajo	(-4 ° C a 49 ° C)
1.6	Modo de empleo	Puede ser moldeado fácilmente y trabajó con la mano y cuando se presiona en su lugar, se adhieren al metal, plástico, caucho, superficies pintadas, mampostería, madera, etc
2	CERTIFICACIONES	NOTA 1
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE DE 200 AMP CLASE 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricación	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	15 kV
1.4	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	8,3/14,4
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
3	RANGOS DE OPERACIÓN DE CORRIENTE	
3.1	Continua	200 A rms
3.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
3.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
3.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
3.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 2
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Cuerpo del codo estándar	1
5.2	Conector de compresión de cobre	1 (de calibre requerido)
5.3	Electrodo de operación con carga	1
5.4	Herramienta para la instalación del electrodo	1
5.5	Silicón lubricante	1
5.6	Hoja de instructivo de instalación	1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
7.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	El conector componente no-elastomérico debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE DE 200 AMP CLASE 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Los codos desconectables bajo carga de 200 A - 15 kV, son elementos completamente apantallados con sistema de conexión aislado para la instalación de cables subterráneos o transformadores, cajas de maniobras o barrajes equipados con bujes desconectables bajo carga. Cumple la norma IEEE Std 386-2006, deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro). Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Intercambiabilidad.- Todos los conectores deben poseer dimensiones estandarizadas y podrán ser usados con bushings de interfase, conectores de compresión y otras partes de componentes que serán diseñados para ser intercambiables con otros equipos similares de otros fabricantes que deberán cumplir las mismas normas IEEE Std 386-2006. Para poder conectar los codos de conexión con otros dispositivos de 200 A se deben verificar los estándares de colores ó las condiciones de instalación de los fabricantes. Deberá tener un marcado legible, indeleble en el tiempo, en alto o bajo relieve con los siguiente: - Identificación del Fabricante - Rango de Corriente Contínua (cuando aplique) - Rango de Voltaje Máximo - Rango del Aislamiento del Cable (cuando aplique) - Todas las características de Identificación de Construcción incluídos en la norma IEEE Std 386-2006	
3	El conector de compresión es de cobre, es una barra de cobre, la cual es un hueco roscado, que sirve para instalar el electrodo de operación con carga, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable. El electrodo de operación con carga, es un electrodo de cobre estañado con punta extintora de arco y proporciona operaciones con cargas confiables. Capuchón protector para el punto de prueba.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE DE 200 AMP CLASE 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	25 kV
1.4	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	15,2/26,3
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	78
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
3	RANGOS DE OPERACIÓN DE CORRIENTE	
3.1	Continua	200 A rms
3.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
3.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
3.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
3.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 2
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Cuerpo del codo estándar	1
5.2	Conector de compresión de cobre	1 (de calibre requerido)
5.3	Electrodo de operación con carga	1
5.4	Herramienta para la instalación del electrodo	1
5.5	Silicón lubricante	1
5.6	Hoja de instructivo de instalación	1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
7.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	El conector componente no-elastomérico debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE DE 200 AMP CLASE 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Los codos desconectables bajo carga de 200 A - 25 kV, son elementos completamente apantallados con sistema de conexión aislado para la instalación de cables subterráneos o transformadores, cajas de maniobras o barrajes equipados con bujes desconectables bajo carga. Cumple la norma IEEE Std 386-2006, deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro). Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Intercambiabilidad.- Todos los conectores deben poseer dimensiones estandarizadas y podrán ser usados con bushings de interfase, conectores de compresión y otras partes de componentes que serán diseñados para ser intercambiables con otros equipos similares de otros fabricantes que deberán cumplir las mismas normas IEEE Std 386-2006. Para poder conectar los codos de conexión con otros dispositivos de 200 A se deben verificar los estándares de colores ó las condiciones de instalación de los fabricantes. Deberá tener un marcado legible, indeleble en el tiempo, en alto o bajo relieve con los siguiente: - Identificación del Fabricante - Rango de Corriente Contínua (cuando aplique)	
3	El conector de compresión es de cobre, es una barra de cobre, la cual es un hueco roscado, que sirve para instalar el electrodo de operación con carga, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable. El electrodo de operación con carga, es un electrodo de cobre estañado con punta extintora de arco y proporciona operaciones con cargas confiables. Capuchón protector para el punto de prueba.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE TIPO T DE 600 AMP-CLASE 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	15 kV
1.4	Forma geométrica	T
1.5	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	8,3/14,4
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
3	RANGOS DE OPERACIÓN DE CORRIENTE (A rms)	
3.1	Continua	600 A rms
3.2	Corriente de sobrecarga (4 horas)	900 A rms
3.2	Momentánea	25 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 2
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Cuerpo del codo tipo T	1
5.2	Conector de compresión (barra de aluminio con punta de cobre)	1 (de calibre requerido)
5.3	Enchufe aislado hembra con punto de prueba capacitivo de voltaje	1
5.4	Capuchón protector	1
5.5	Adaptador de cable	1
5.6	Perno eje de conexión	1
5.7	Lubricante de silicón	2
5.8	Hoja de instructivo de instalación	Si
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 3
7.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
7.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	El conector componente no-elastomérico debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE TIPO T DE 600 AMP-CLASE 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	El codo conector T, es usado para la instalación de cables subterráneos y para equipos para operación sin carga, tales como transformadores, interruptores, disyuntores. Cumple la norma IEEE Std 386-2006, deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Estos conectores son intermitentemente o continuamente sumergibles a una profundidad que no exceda los 1,8 m. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro). Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Intercambiabilidad.- Todos los conectores deben poseer dimensiones estandarizadas y podrán ser usados con bushings de interfase, conectores de compresión y otras partes de componentes que serán diseñados para ser intercambiables con otros equipos similares de otros fabricantes que deberán cumplir las mismas normas IEEE Std 386-2006. Para poder conectar los codos de conexión tipo T con otros dispositivos de 600 A se deben verificar los estándares de colores ó condiciones de instalación de los fabricantes. Deberá tener un marcado legible, indeleble en el tiempo, en alto o bajo relieve con lo siguiente: - Identificación del Fabricante - Rango de Corriente Contínua (cuando aplique) - Rango de Voltaje Máximo fase a tierra - Rango del Aislamiento del Cable (cuando aplique) - Todas las características de Identificación de Construcción incluídos en la norma IEEE Std 386-2006	
3	El conector de compresión es una barra de aluminio soldada con una lengueta de cobre. El enchufe aislado hembra permite aislar un lado particular del conector, posee un punto de prueba capacitivo de voltaje mediante una tuerca hexagonal que permite verificar si el circuito está energizado. El capuchón protector se encuentra aislado, blindado, sellado y moldeado en caucho EPDM, posee un ojo de tiro.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE TIPO T DE 600 AMP-CLASE 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	25 kV
1.4	Forma geométrica	T
1.5	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	15,2/26,3
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	78
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
3	RANGOS DE OPERACIÓN DE CORRIENTE (A rms)	
3.1	Continua	600 A rms
3.2	Corriente de sobrecarga (4 horas)	900 A rms
3.2	Momentánea	25 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 2
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Cuerpo del codo tipo T	1
5.2	Conector de compresión (barra de aluminio con punta de cobre)	1 (de calibre requerido)
5.3	Enchufe aislado hembra con punto de prueba capacitivo de voltaje	1
5.4	Capuchón protector	1
5.5	Adaptador de cable	1
5.6	Perno eje de conexión	1
5.7	Lubricante de silicón	2
5.8	Hoja de instructivo de instalación	Si
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 3
7.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
7.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	El conector componente no-elastomérico debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE TIPO T DE 600 AMP-CLASE 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	El codo conector T, es usado para la instalación de cables subterráneos y para equipos para operación sin carga, tales como transformadores, interruptores, disyuntores. Cumple la norma IEEE Std 386-2006, deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Estos conectores son intermitentemente o continuamente sumergibles a una profundidad que no exceda los 1,8 m. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro). Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Intercambiabilidad.- Todos los conectores deben poseer dimensiones estandarizadas y podrán ser usados con bushings de interfase, conectores de compresión y otras partes de componentes que serán diseñados para ser intercambiables con otros equipos similares de otros fabricantes que deberán cumplir las mismas normas IEEE Std 386-2006. Para poder conectar los codos de conexión tipo T con otros dispositivos de 600 A se deben verificar los estándares de colores ó condiciones de instalación de los fabricantes. Deberá tener un marcado legible, indeleble en el tiempo, en alto o bajo relieve con lo siguiente: - Identificación del Fabricante - Rango de Corriente Contínua (cuando aplique) - Rango de Voltaje Máximo fase a tierra - Rango del Aislamiento del Cable (cuando aplique) - Todas las características de Identificación de Construcción incluídos en la norma IEEE Std 386-2006	
3	El conector de compresión es una barra de aluminio soldada con una lengüeta de cobre. El enchufe aislado hembra permite aislar un lado particular del conector, posee un punto de prueba capacitivo de voltaje mediante una tuerca hexagonal que permite verificar si el circuito está energizado. El capuchón protector se encuentra aislado, blindado, sellado y moldeado en caucho EPDM, posee un ojo de tiro.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

BARRAJE DESCONECTABLE DE 15 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	15 kV
1.4	Número de vías	2-3-4
1.5	Modo de operación	Bajo carga
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	8,3/14,4
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	
3.1	Continua	200 A rms
3.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
3.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
3.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
3.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 2
6.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
6.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Son barrajes desconectables bajo carga con dos, tres o cuatro vías internamente conectadas para usarse en conexiones de cámara de maniobra de redes subterráneas donde se requiera seccionalizar, establecer anillos, etc., facilitando el mantenimiento y cambio de elementos en los circuitos. En el barraje, las vías están unidas por una base de cobre de alta pureza. Las vías y el cuerpo del barraje deben estar recubierto con caucho EPDM. El soporte de montaje debe venir en acero, desplazable de 0° hasta 90° en incrementos de 10°, para instalar con el ángulo o inclinación deseada. Debe tener un punto de conexión en el soporte para el sistema de puesta a tierra. El barraje debe estar diseñado para la conexión con los codos desconectables bajo carga de 200 A, debiendo permitir la desconexión de las cargas sin interrumpir el servicio de energía en las otras vías. Los barrajes podrán ser usados en interior de celdas y en áreas expuestas al medio ambiente, en zonas contaminadas dentro de cajas de inspección (cajas de verificación de ajustes de conexiones y control visual de equipos). Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión, tales como capuchones, tornillos, arandelas, cintas, grasa de silicona, etc.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

BARRAJE DESCONECTABLE DE 15 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

BARRAJE DESCONECTABLE DE 25 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	25 kV
1.4	Número de vías	2-3-4
1.5	Modo de operación	Bajo carga
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	15,2/26,3
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	78
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	
3.1	Continua	200 A rms
3.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
3.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
3.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
3.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 2
6.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
6.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

BARRAJE DESCONECTABLE DE 25 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	Son barrajes desconectables bajo carga con dos, tres o cuatro vías internamente conectadas para usarse en conexiones de cámara de maniobra de redes subterráneas donde se requiera seccionalizar, establecer anillos, etc., facilitando el mantenimiento y cambio de elementos en los circuitos. En el barraje, las vías están unidas por una base de cobre de alta pureza. Las vías y el cuerpo del barraje deben estar recubierto con caucho EPDM. El soporte de montaje debe venir en acero, desplazable de 0° hasta 90° en incrementos de 10°, para instalar con el ángulo o inclinación deseada. Debe tener un punto de conexión en el soporte para el sistema de puesta a tierra. El barraje debe estar diseñado para la conexión con los codos desconectables bajo carga de 200 A, debiendo permitir la desconexión de las cargas sin interrumpir el servicio de energía en las otras vías. Los barrajes podrán ser usados en interior de celdas y en áreas expuestas al medio ambiente, en zonas contaminadas dentro de cajas de inspección (cajas de verificación de ajustes de conexiones y control visual de equipos). Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión, tales como capuchones, tornillos, arandelas, cintas, grasa de silicona, etc.	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

BARRAJE DESCONECTABLE DE 15 kV-600A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	15 kV
1.4	Número de vías	2-3-4
1.5	Modo de operación	Sin carga
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	8,3/14,4
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	
3.1	Continua	600 A rms
3.2	Corriente de sobrecarga (4 horas)	900 A rms
3.2	Momentánea	25 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 2
6.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
6.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Son barrajes desconectables bajo carga con dos, tres o cuatro vías internamente conectadas para usarse en conexiones de cámara de maniobra de redes subterráneas donde se requiera seccionalizar, establecer anillos, etc., facilitando el mantenimiento y cambio de elementos en los circuitos. En el barraje, las vías están unidas por una base de cobre de alta pureza. Las vías y el cuerpo del barraje deben estar recubierto con caucho EPDM. El soporte de montaje debe venir en acero, desplazable de 0° hasta 90° en incrementos de 10°, para instalar con el ángulo o inclinación deseada. Debe tener un punto de conexión en el soporte para el sistema de puesta a tierra. El barraje debe estar diseñado para la conexión con los codos desconectables sin carga de 600 A, debiendo permitir la desconexión de las cargas sin interrumpir el servicio de energía en las otras vías. Los barrajes podrán ser usados en interior de celdas y en áreas expuestas al medio ambiente, en zonas contaminadas dentro de cajas de inspección (cajas de verificación de ajustes de conexiones y control visual de equipos). Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión, tales como capuchones, tornillos, arandelas, cintas, grasa de silicona, etc.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

BARRAJE DESCONECTABLE DE 15 kV-600A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-05-09

BOQUILLA TIPO INSERTO DOBLE DE 15 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	15 kV
1,4	Modo de operación	Bajo carga
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	8,3/14,4
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	
3.1	Continua	200 A rms
3.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
3.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
3.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
3.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 2
6.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
6.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Es una barra desconectable bajo carga con una entrada atornillable para conectarse en una boquilla tipo pozo y dos salidas enchufables, internamente conectadas, para usarse generalmente en equipos conectados en anillo o para agregar un decargador tipo codo para protección de sobrevoltaje. La barra está unida por una base de cobre de alta pureza. El cuerpo de la barra debe estar recubierto con caucho EPDM. Debe tener un punto de conexión de puesta a tierra. La barra debe estar diseñada para la conexión con los codos desconectables bajo carga de 200 A, debiendo permitir la desconexión de las cargas sin interrumpir el servicio de energía en la otra salida. Las boquillas tipo inserto doble podrán ser usadas en barrajes, transformadores y equipos de seccionamiento y protección. Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión, tales como platina de soporte de acero inoxidable, pernos de sujeción tipo gancho de acero inoxidable, tuercas, kit de puesta a tierra, grasa de silicona, etc.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-05-09

BOQUILLA TIPO INSERTO DOBLE DE 15 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los lorganismos acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-05-09

BOQUILLA TIPO INSERTO DOBLE DE 25 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Base de Cobre de alta pureza recubierto con Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006
1.3	Clase	25 kV
1,4	Modo de operación	Bajo carga
2	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
2.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	15,2/26,3
2.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
2.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	78
2.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
2.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
3	CARACTERÍSTICAS DE CORRIENTE	
3.1	Continua	200 A rms
3.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
3.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
3.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
3.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 1
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 2
6.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
6.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		
1	Es una barra desconectable bajo carga con una entrada atornillable para conectarse en una boquilla tipo pozo y dos salidas enchufables, internamente conectadas, para usarse generalmente en equipos conectados en anillo o para agregar un decargador tipo codo para protección de sobrevoltaje. La barra está unida por una base de cobre de alta pureza. El cuerpo de la barra debe estar recubierto con caucho EPDM. Debe tener un punto de conexión de puesta a tierra. La barra debe estar diseñada para la conexión con los codos desconectables bajo carga de 200 A, debiendo permitir la desconexión de las cargas sin interrumpir el servicio de energía en la otra salida. Las boquillas tipo inserto doble podrán ser usadas en barrajes, transformadores y equipos de seccionamiento y protección. Deberán suministrarse con las instrucciones y los accesorios necesarios para su conexión, tales como platina de soporte de acero inoxidable, pernos de sujeción tipo gancho de acero inoxidable, tuercas, kit de puesta a tierra, grasa de silicona, etc.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-05-09

BOQUILLA TIPO INSERTO DOBLE DE 25 kV-200A

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los lorganismos acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE CON FUSIBLE DE 200 AMP CLASE 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricación	IEEE Std 386-2006 ANSI IEEE Std C62:11-2005 ANSI C37.47
1.3	Clase	15 kV
1.4	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DEL FUSIBLE	
2.1	Tipo	Limitador de Corriente
2.2	Rango de Corriente Nominal (A)	Según Norma ANSI C37.47
2.3	Capacidad de Interrupción sym (kA)	50
2.4	Maxima Corriente continua a 40 °C	Según Norma ANSI C37.47
3	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
3.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	8,3/14,4
3.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	34
3.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	53
3.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	95
3.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	11
4	RANGOS DE OPERACIÓN DE CORRIENTE	
4.1	Continua	200 A rms
4.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
4.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
4.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
5	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 2
6	ACCESORIOS	NOTA 3
6.1	Cuerpo del codo estándar	1
6.2	Conector de compresión de cobre	1 (de calibre requerido)
6.3	Electrodo de operación con carga	1
6.4	Herramienta para la instalación del electrodo	1
6.5	Silicón lubricante	1
6.6	Hoja de instructivo de instalación	1
6.7	Fusible Limitador	1
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado	
8	CERTIFICACIONES	NOTA 4
8.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
8.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006 ANSI C37.40 ANSI C37.41 ANSI C37.42
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE CON FUSIBLE DE 200 AMP CLASE 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	El conector componente no-elastomérico debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	
2	Los codos desconectables con fusible bajo carga de 200 A - 15 kV, son elementos completamente apantallados con sistema de conexión aislado para la instalación de cables subterráneos o transformadores, cajas de maniobras o barrajes equipados con bujes desconectables bajo carga. Cumple la norma IEEE Std 386-2006, deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro). Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Además consta de un fusible liminador de corriente de acuerdo con la norma ANSI C37.41 Intercambiabilidad.- Todos los conectores deben poseer dimensiones estandarizadas y podrán ser usados con bushings de interfase, conectores de compresión y otras partes de componentes que serán diseñados para ser intercambiables con otros equipos similares de otros fabricantes que deberán cumplir las mismas normas IEEE Std 386-2006. Para poder conectar los codos de conexión con otros dispositivos de 200 A se deben verificar los estándares de colores ó las condiciones de instalación de los fabricantes. Deberá tener un marcado legible, indeleble en el tiempo, en alto o bajo relieve con los siguiente: - Identificación del Fabricante - Rango de Corriente Contínua (cuando aplique) - Rango de Voltaje Máximo - Rango del Aislamiento del Cable (cuando aplique) - Todas las características de Identificación de Construcción incluídos en la norma IEEE Std 386-2006	
3	El conector de compresión es de cobre, es una barra de cobre, la cual es un hueco roscado, que sirve para instalar el electrodo de operación con carga, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable. El electrodo de operación con carga, es un electrodo de cobre estañado con punta extintora de arco y proporciona operaciones con cargas confiables. Capuchón protector para el punto de prueba.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE CON FUSIBLE DE 200 AMP CLASE 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material	Caucho EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M según ASTM D1418)
1.2	Norma de fabricaciòn	IEEE Std 386-2006 ANSI IEEE Std C62:11-2005 ANSI C37.47
1.3	Clase	25 kV
1.4	Resitencia del Ciclo Térmico	NOTA 1
2	CARACTERÍSTICAS DEL FUSIBLE	
2.1	Tipo	Limitador de Corriente
2.2	Rango de Corriente Nominal (A)	Según Norma ANSI C37.47
2.3	Capacidad de Interrupción sym (kA)	50
2.4	Maxima Corriente continua a 40 °C	Según Norma ANSI C 37.47
3	CARACTERÍSTICAS DE VOLTAJE	
3.1	Rango de Voltaje Máximo (Fase-Tierra/Fase-Fase)(kV rms)	15,2/26,3
3.2	Tensión soportada en AC 1 minuto 60 Hz (kV rms)	40
3.3	Tensión soportada en DC 15 minutos (kV)	78
3.4	Tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL)(kV cresta)	125
3.5	Nivel mínimo de voltage de corona (kV rms)	19
4	RANGOS DE OPERACIÓN DE CORRIENTE	
4.1	Continua	200 A rms
4.2	de Conmutación (Switching)	200 A rms
4.3	Operación (apertura y cierre)	Con carga (Especificar cantidad de Operaciones)
4.4	Cierre contra falla	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
4.5	Momentánea	10 000 A rms simétricos por 0,17 seg. Ver Tabla 2, IEEE Std 386-2006
5	DETALLES CONTRUCTIVOS	NOTA 2
6	ACCESORIOS	NOTA 3
6.1	Cuerpo del codo estándar	1
6.2	Conector de compresión de cobre	1 (de calibre requerido)
6.3	Electrodo de operación con carga	1
6.4	Herramienta para la instalación del electrodo	1
6.5	Silicón lubricante	1
6.6	Hoja de instructivo de instalación	1
6.7	Fusible Limitador	1
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
7.2	Unidades por lote	
7.3	Peso neto aproximado	
8	CERTIFICACIONES	NOTA 4
8.1	Material utilizado	Certificado de Cumplimiento de ASTM D1418
8.2	Ensayos	Certificado de Cumplimiento de IEEE Std 386-2006 ANSI C37.40 ANSI C 37.41 ANSI C37. 42
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de la ED´s
NOTAS:		

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-01-31

CODO CONECTOR DESCONECTABLE CON FUSIBLE DE 200 AMP CLASE 25 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	El conector componente no-elastomérico debe soportar ciclos de temperatura de -40°C a +130°C sin agrietarse, romperse o alterar la capacidad de cumplir con los otros requisitos exigidos en las pruebas de diseño de la norma IEEE Std 386-2006 (tabla 5).	
2	Los codos desconectables con fusible bajo carga de 200 A - 25 kV, son elementos completamente apantallados con sistema de conexión aislado para la instalación de cables subterráneos o transformadores, cajas de maniobras o barrajes equipados con bujes desconectables bajo carga. Cumple la norma IEEE Std 386-2006, deberá estar fabricado de un aislamiento de caucho EPDM de alta calidad curado con un proceso de peróxido, lo que crea una superficie lisa alrededor del intercambiador de corriente para distribuir uniformemente los esfuerzos eléctricos a través del aislamiento, además tendrá un apantallamiento semiconductor EPDM de alta calidad que proporciona un escudo protector de frente muerto, cumpliendo la norma IEEE Std 592. Deberá tener un anillo de conexión a tierra moldeado en el escudo semiconductor para la conexión con un alambre de puesta a tierra y mantener la seguridad del frente muerto. Deberá tener un anillo de operación reforzado con acero inoxidable para operaciones seguras con pértiga (Área de tiro). Deberá tener punta de prueba para verificar si el circuito está energizado. Además consta de un fusible liminador de corriente de acuerdo con la norma ANSI C37.41 Intercambiabilidad.- Todos los conectores deben poseer dimensiones estandarizadas y podrán ser usados con bushings de interfase, conectores de compresión y otras partes de componentes que serán diseñados para ser intercambiables con otros equipos similares de otros fabricantes que deberán cumplir las mismas normas IEEE Std 386-2006. Para poder conectar los codos de conexión con otros dispositivos de 200 A se deben verificar los estándares de colores ó las condiciones de instalación de los fabricantes. Deberá tener un marcado legible, indeleble en el tiempo, en alto o bajo relieve con los siguiente: - Identificación del Fabricante - Rango de Corriente Contínua (cuando aplique) - Rango de Voltaje Máximo - Rango del Aislamiento del Cable (cuando aplique) - Todas las características de Identificación de Construcción incluídos en la norma IEEE Std 386-2006	
3	El conector de compresión es de cobre, es una barra de cobre, la cual es un hueco roscado, que sirve para instalar el electrodo de operación con carga, asegurando una conexión eléctrica firme y confiable. El electrodo de operación con carga, es un electrodo de cobre estañado con punta extintora de arco y proporciona operaciones con cargas confiables. Capuchón protector para el punto de prueba.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF_6 PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.2	Marca	Especificar
1.3	País de origen	Especificar
1.4	Año de fabricación	Especificar
2	PARTICULARIDADES DEL SISTEMA	
2.1	Voltaje nominal kV.	15
2.2	Frecuencia Hz	60
2.3	Número de fases	3
2.4	Tipo de aterrizamiento del neutro	Sólidamente aterrizado
3	CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR	
3.1	Número de polos	3
3.2	Clase	Interior, aislamiento con SF
3.3	Nombre del compartimiento	
3.3.1	Barraje de expansión	Ver especificaciones particulares
3.3.2	Dispositivo principal	Seccionador de carga / Interruptor de falla
3.3.2.1	Seccionador de carga	Tres posiciones: abierto- cerrado - puesta a tierra
3.3.2.2	Interruptor de falla	Tres posiciones: abierto- cerrado - puesta a tierra bajo del
3.3.3	Conexión	Exterior con conectores elastomérocos
3.3.4	TC	Si aplica
3.3.5	TP	Si aplica
3.3.6	Otros	Especificar
3.4	Tipo de compartimiento:	
3.4.1	Enclavamiento controlado en compartimiento accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.4.2	Procedimiento basado en compartimiento accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.4.3	Herramienta basada en compartimiento accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.4.4	Compartimiento no accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.5	Clase de partición	
3.5.1	Clase PM	Seleccionar según requerimientos de las ED´s (NOTA 1)
3.5.2	Clase PI	Seleccionar según requerimientos de las ED´s (NOTA 1)
3.6	Tipo de dispositivo principal	No extraíble
3.7	Categoría de Pérdida de la Continuidad del Servicio (LSC)	LSC2B (NOTA 2)
3.8	Voltaje nominal Ur (kV rms)	15,5
3.9	Número de fases	3
3.10	Nivel de aislamiento:	
3.10.1	Voltaje nominal soportado a frecuencia industrial (Ud), en kV (valor rms):	
3.10.1.1	Valor Común en Seco, 1 minuto, kV (rms)	50
3.10.1.2	Valor Común en Húmedo, 10 segundos, kV (rms)	45
3.10.1.3	A través de la distancia de aislamiento en seco, 1 minuto kV (valor rms)	55
3.10.2	Voltaje asignado de impulso tipo rayo, Up, en kV (valor pico):	
3.10.2.1	Valor Común, kV (valor pico)	110
3.10.2.2	A través de la distancia de aislamiento, kV (valor pico)	121
3.11	Frecuencia nominal Hz	60
3.12	Corriente nominal normal	
3.12.1	Ingreso	Ver especificaciones particulares
3.12.2	Barraje	Ver especificaciones particulares
3.12.3	Alimentador	Ver especificaciones particulares
3.13	Corriente admisible de corta duración:	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
3.13.1	Circuito principal (ingreso/barraje/alimentador) (Ik)	25 kA
3.13.2	Circuito de puesta a tierra (Ike)	25 kA
3.14	Corriente pico admisible:	
3.14.1	Circuito principal (ingreso/barraje/alimentador) (Ip)	25 kA
3.14.2	Circuito de puesta a tierra (Ipe)	25 kA
3.15	Duración nominal del cortocircuito:	
3.15.1	Circuito principal (ingreso/barraje/alimentador) (tk)	25 kA, 1 s
3.15.2	Circuito de puesta a tierra (tke)	25 kA, 1 s
3.16	Voltaje nominal de suministro de cierre y apertura de los dispositivos y circuitos auxiliares y de control (Ua):	
3.16.1	Cierre y disparo	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.16.2	Indicación	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.16.3	Control	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.17	Frecuencia nominal de suministro de cierre y apertura y de los circuitos auxiliares (Hz)	60
3.18	Falla de arco interno IAC:	Si aplica
3.18.1	Tipos de accesibilidad al seccionador/interruptor:	IAC AFLR 25 kA, 1 s (NOTA 3)
3.19	Voltajes nominales de pruebas de cables (Uct)	Especificar
3.20	Baja y Alta Presión de los dispositivos de enclavamiento y control (los requisitos del estado, por ejemplo, bloqueo de la indicación de baja presión, etc.)	Los valores de presión requeridos por las ED´s, seran solicitados al fabricante
3.21	Dispositivos de enclavamiento	NOTA 4
3.22	Grados de protección del gabinete:	
3.22.1	Con puertas cerradas	IP3X
3.22.2	Con puertas abiertas	IP2XC
3.22.3	Prueba de resistencia a la intemperie	No aplica
3.23	Pruebas de contaminación artificial	NOTA 5
3.24	Pruebas de descarga parcial	Deberá cumplir la norma IEC 60270 ed3.0
3.25	Medición de la descarga parcial	Deberá seguir las recomendaciones del ANEXO BB contenido en la norma IEC 62271-200 ed.2
3.26	Operación	Manual y remota
4	SISTEMA DE PROTECCIÓN	Con relés de tipo IED´s, deben cumplir con la Norma IEC 61850
4.1	Las funciones que deben cumplir el relé	NOTA 6
4.2	Parámetros a mostrar el relé	NOTA 7
4.3	Rangos de ajustes referenciales	NOTA 8
4.4	Características del relé	NOTA 9
5	SISTEMA DE COMUNICACIÓN	Norma IEC 61850 (NOTA 10)
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total	Información suministrada por el fabricante a las ED´s
6.2	Dimensiones	Información suministrada por el fabricante a las ED´s
7	COLOR	RAL 7035
8	EMBALAJE	De acuerdo a los requerimientos de las ED´s

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
8.1	Fabricante extranjero	Caja de madera tratada termicamente u otro recomendado por el fabricante para mantener la integridad de los equipos
9	MONTAJE	Las ED´s requerirán, las respectivas recomendaciones e instrucciones de montaje de acuerdo a las caraterísticas de los equipos proporcionados por los fabricantes.
10	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
10.1	Certificación de calidad	Cumplimiento de las normas IEC 62271-200 Ed.2
10.2	Pruebas y Recepción:	A completa satisfacción de las ED´s, previa presentación de los ensayos contenidos en las normas citadas en esta especificación.
10.2.1	Deberán presentar certificaciones de que cumple con las siguientes normas de pruebas	NOTA 11
10.3	Garantías Técnica	Mínimo 24 meses
10.4	Certificado de calibración de equipos	Toda la documentación, tanto de características técnicas, operación y mantenimiento, proporcionadas por el fabricante
10.5	Certificado de pruebas de equipos	NOTA 11
NOTAS:		
1	Las ED´s deberán considerar este requerimiento bajo los siguientes conceptos: 1.- Partición clase PM.- Es cuando los equipos de maniobra y control en gabinete metálico están provistas por particiones metálicas continuas y/o cortinas (si aplica) destinados a ser puestos a tierra entre los compartimientos abiertos accesibles y partes vivas de alto voltaje- 2.- Partición clase PI.- Es cuando los equipos de maniobra y control en gabinete metálico tienen una o más particiones no metálicas o cortinas entre compartimientos accesibles y de partes vivas de alto voltaje.	
2	Las ED´s deberán considerar este requerimiento bajo los siguientes conceptos: Se denomina categoria LSC o de pérdida de continuidad de servicio a la categoría que define la posibilidad de mantener otros compartimientos de alto voltaje y/o unidades funcionales energizadas cuando ocurre la apertura de un acceso del compartimiento de alto voltaje, más detalles en la norma IEC 62271-200 Ed2.1. La categoría LSC describe el grado en que se pretende la maniobra y control para seguir funcionando en casos que se proporcione un acceso a un compartimiento de alto voltaje. La categoría LSC no describe los rangos de confiabilidad de maniobra y control. De acuerdo con compartimentos accesibles y continuidad de servicio, existen cuatro categorías posibles: LSC1, LSC2, LSC2A, LSC2B Unidad funcional categoría LSC2B.- Unidad funcional de categoría LSC2A, donde las conexiones de alta tensión (por ejemplo, cable, conexiones) para la unidad funcional pueden permanecer energizadas cuando cualquier otro compartimento accesible de alta tensión de la unidad funcional correspondiente está abierta.	
3	La clasificación IAC tiene tres tipos de accesibilidad: A: Restringida, solamente a personal autorizado B: Accesibilidad no restringida C:Accesibilidad restringida para instalaciones fuera de alcance La accesibilidad sera: frontal (F), lateral (L) o posterior (R). Adicionalmente se le añade la clasificación del valor de la prueba en kA y la duración en seg. Cualquier condicionamiento o modificación con respecto a la clasificación IAC deberá ser realizada por las ED´s. Para mayor información consultar el numeral 4.101 de la norma IEC 62271-200 Ed2.1.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4	Enclavamiento con llave para cerrar en posición abierto (opcional), Interruptor selector Local/remoto (Para operación del equipo desde puntos remotos), kit de barras y adaptadores de cruz y finales aislados (especificar), Zócalo de comprobación de voltaje (1), Detector de presencia de voltaje (1), Contactos auxiliares de posición del seccionador de carga ó interruptor automático de vacío (2NO + 2NC) (1), Contactos auxiliares de posición del seccionador de puesta a tierra (2NO + 2NC) (1), Contactos auxiliares de posición del seccionador (2NO + 2NC) para el interruptor automático de vacío (1), Contacto auxiliar de posición de disparo (1NO) para el interruptor automático de vacío (1), kit de terminales moldeados tipo codo para cables (1), Bobina de apertura (para disparo por relé) para el interruptor automático de vacío (1), Relé para el interruptor automático de vacío, con su respectivo software (1), caja superior con regletas para conexiones de bajo voltaje (1), baterias con su respectivo cargador e interruptores de protección (especificar), Equipamiento para control remoto (SCADA), RTU (especificar), Mando motorizado (Para operación remota).	
5	Las pruebas de contaminación artificial no son necesarias cuando las distancias de fuga cumplen con los requisitos de la norma IEC 60815. Si las distancias de fuga no cumplen con los requisitos de la norma antes citada, las pruebas de contaminación artifical deben realizarse conforme a la norma IEC 60507 usando voltaje nominal y la aplicación de factores que figuran en la norma IEC 60815	
6	Control a nivel de bahía, funciones de monitoreo y control. Protección de sobrecorriente temporizada e instantánea (fases y neutro). Protección de secuencia negativa Protección de sobre y bajo voltaje. Protección de Baja Frecuencia. Elementos de reconexión (79), mínimo dos (2) recierres configurables antes del enclavamiento. Grupos de parametrización de protecciones intercambiables mediante software de manera local y remota. Función de supervisión del circuito de disparo (74). Falla de Breaker (50BF) Fallas intermitentes a tierra Localizador de fallas Debe registrar perturbaciones y eventos: Mínimo 100 eventos y 5 Oscilografías Funciones lógicas de control programables para interbloqueos del disyuntor y seccionadores adyacentes	
7	Deberá medir y mostrar de forma simultánea para las tres fases los siguientes parámetros: • Energía activa, reactiva y aparente • Potencia activa, reactiva y aparente. • Factor de Potencia • Frecuencia • Voltaje fase – neutro y fase – fase para las tres fases. • Desbalance de voltaje • Corriente de fase y neutro.	
8	Taps de 1 a 10 A en pasos de 0.1. Dial 1 a 10 en pasos de 0.1 Tiempo de retardo de 0 a 9.99 seg. en pasos de 0.01 seg. Debe tener la posibilidad de seleccionar curvas características ANSI e IEC. Unidad instantánea tap 1 a 40 veces el tap del ajuste de fase o de tierra. Bajo y sobre voltaje de 10 a 200 V en pasos de 1 V. Tiempo de retardo de 0 a 60 seg. Deberá permitir ajustes para la protección de sobrecorriente para fases, como para la función de secuencia negativa y para corrientes de neutro o residuales. Detección de frecuencia 58 a 61 HZ, paso de 0.1 Hz.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 15 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
9	• Pantalla LCD para visualizar medidas, ajustes y alarmas • Mímico Programable • Memoria no volátil • Entradas lógicas(binarias) mínimas 12 • Salidas lógicas(binarias) mínimas 12 • Entrada para sincronización de tiempo IRIG B • LED´s de indicación parametrizables: 6 mínimo Se deberá suministrar dos copias del software utilizado requerido para la programación, adquisición de datos y monitoreo de los equipos de medición, con la respectiva licencia. El software instalado en los relés debe ser en la última versión disponible.	
10	Debe estar compuestas por: Switch´s de comunicaciones con enlaces de fibra óptica y cable UTP Un Switch para comunicaciones de relés para montaje en panel frontal Un Switch para el sistema de medición para montaje en panel frontal Ventilación lateral y posterior controlada por termóstato El sistema se conectará a una red de 110 a 240 VDC	
11	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores. Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente. En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones. Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
1.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.2	Marca	Especificar
1.3	País de origen	Especificar
1.4	Año de fabricación	Especificar
2	PARTICULARIDADES DEL SISTEMA	
2.1	Voltaje nominal kV.	25
2.2	Frecuencia Hz	60
2.3	Número de fases	3
2.4	Tipo de aterrizamiento del neutro	Sólidamente aterrizado
3	CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR	
3.1	Número de polos	3
3.2	Clase	Interior, aislamiento con SF
3.3	Nombre del compartimiento	
3.3.1	Barraje de expansión	Ver especificaciones particulares
3.3.2	Dispositivo principal	Seccionador de carga / Interruptor de falla
3.3.2.1	Seccionador de carga	Tres posiciones: abierto- cerrado - puesta a tierra
3.3.2.2	Interruptor de falla	Tres posiciones: abierto- cerrado - puesta a tierra bajo del interruptor
3.3.3	Conexión	Exterior con conectores elastomérocos
3.3.4	TC	Si aplica
3.3.5	TP	Si aplica
3.3.6	Otros	Especificar
3.4	Tipo de compartimiento:	
3.4.1	Enclavamiento controlado en compartimiento accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.4.2	Procedimiento basado en compartimiento accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.4.3	Herramienta basada en compartimiento accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.4.4	Compartimiento no accesible	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.5	Clase de partición	
3.5.1	Clase PM	Seleccionar según requerimientos de las ED´s (NOTA 1)
3.5.2	Clase PI	Seleccionar según requerimientos de las ED´s (NOTA 1)
3.6	Tipo de dispositivo principal	No extraíble
3.7	Categoría de Pérdida de la Continuidad del Servicio (LSC)	LSC2B (NOTA 2)
3.8	Voltaje nominal Ur (kV rms)	27
3.9	Número de fases	3
3.10	Nivel de aislamiento:	
3.10.1	Voltaje nominal soportado a frecuencia industrial (Ud), en kV (valor rms):	
3.10.1.1	Valor Común en Seco, 1 minuto, kV (rms)	70
3.10.1.2	Valor Común en Húmedo, 10 segundos, kV (rms)	60
3.10.1.3	A través de la distancia de aislamiento en seco, 1 minuto kV (valor rms)	77
3.10.2	Voltaje asignado de impulso tipo rayo, Up, en kV (valor pico):	
3.10.2.1	Valor Común, kV (valor pico)	150
3.10.2.2	A través de la distancia de aislamiento, kV (valor pico)	165
3.11	Frecuencia nominal Hz	60
3.12	Corriente nominal normal	
3.12.1	Ingreso	Ver especificaciones particulares

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
3.12.2	Barraje	Ver especificaciones particulares
3.12.3	Alimentador	Ver especificaciones particulares
3.13	Corriente admisible de corta duración:	
3.13.1	Circuito principal (ingreso/barraje/alimentador) (Ik)	16 kA
3.13.2	Circuito de puesta a tierra (Ike)	16 kA
3.14	Corriente pico admisible:	
3.14.1	Circuito principal (ingreso/barraje/alimentador) (Ip)	16 kA
3.14.2	Circuito de puesta a tierra (Ipe)	16 kA
3.15	Duración nominal del cortocircuito:	
3.15.1	Circuito principal (ingreso/barraje/alimentador) (tk)	16 kA, 1 s
3.15.2	Circuito de puesta a tierra (tke)	16 kA, 1 s
3.16	Voltaje nominal de suministro de cierre y apertura de los dispositivos y circuitos auxiliares y de control (Ua):	
3.16.1	Cierre y disparo	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.16.2	Indicación	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.16.3	Control	Seleccionar según requerimientos de las ED´s
3.17	Frecuencia nominal de suministro de cierre y apertura y de los circuitos auxiliares (Hz)	60
3.18	Falla de arco interno IAC:	Si aplica
3.18.1	Tipos de accesibilidad al seccionador/interruptor:	IAC AFLR 16 kA, 1 s (NOTA 3)
3.19	Voltajes nominales de pruebas de cables (Uct)	Especificar
3.20	Baja y Alta Presión de los dispositivos de enclavamiento y control (los requisitos del estado, por ejemplo, bloqueo de la indicación de baja presión, etc.)	Los valores de presión requeridos por las ED´s, seran solicitados al fabricante
3.21	Dispositivos de enclavamiento	NOTA 4
3.22	Grados de protección del gabinete:	
3.22.1	Con puertas cerradas	IP3X
3.22.2	Con puertas abiertas	IP2XC
3.22.3	Prueba de resistencia a la intemperie	No aplica
3.23	Pruebas de contaminación artificial	NOTA 5
3.24	Pruebas de descarga parcial	Deberá cumplir la norma IEC 60270 ed3.0
3.25	Medición de la descarga parcial	Deberá seguir las recomendaciones del ANEXO BB contenido en la norma IEC 62271-200 ed.2
3.26	Operación	Manual y remota
4	SISTEMA DE PROTECCIÓN	Con relés de tipo IED´s, deben cumplir con la Norma IEC 61850
4.1	Las funciones que deben cumplir el relé	NOTA 6
4.2	Parámetros a mostrar el relé	NOTA 7
4.3	Rangos de ajustes referenciales	NOTA 8
4.4	Características del relé	NOTA 9
5	SISTEMA DE COMUNICACIÓN	Norma IEC 61850 (NOTA 10)
6	PESO Y DIMENSIONES	
6.1	Peso total	Información suministrada por el fabricante a las ED´s
6.2	Dimensiones	Información suministrada por el fabricante a las ED´s
7	COLOR	RAL 7035

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
8	EMBALAJE	De acuerdo a los requerimientos de las ED´s
8.1	Fabricante extranjero	Caja de madera tratada termicamente u otro recomendado por el fabricante para mantener la integridad de los equipos
9	MONTAJE	Las ED´s requerirán, las respectivas recomendaciones e instrucciones de montaje de acuerdo a las caraterísticas de los equipos proporcionados por los fabricantes.
10	PROCESO DE RECEPCIÓN	Certificados y normas
10.1	Certificación de calidad	Cumplimiento de las normas IEC 62271-200 Ed.2
10.2	Pruebas y Recepción:	A completa satisfacción de las ED´s, previa presentación de los ensayos contenidos en las normas citadas en esta especificación.
10.2.1	Deberán presentar certificaciones de que cumple con las siguientes normas de pruebas	NOTA 11
10.3	Garantías Técnica	Mínimo 24 meses
10.4	Certificado de calibración de equipos	Toda la documentación, tanto de características técnicas, operación y mantenimiento, proporcionadas por el fabricante
10.5	Certificado de pruebas de equipos	NOTA 11
NOTAS:		
1	Las ED´s deberán considerar este requerimiento bajo los siguientes conceptos: 1.- Partición clase PM.- Es cuando los equipos de maniobra y control en gabinete metálico están provistas por particiones metálicas continuas y/o cortinas (si aplica) destinados a ser puestos a tierra entre los compartimientos abiertos accesibles y partes vivas de alto voltaje. 2.- Partición clase PI.- Es cuando los equipos de maniobra y control en gabinete metálico tienen una o más particiones no metálicas o cortinas entre compartimientos accesibles y de partes vivas de alto voltaje.	
2	Las ED´s deberán considerar este requerimiento bajo los siguientes conceptos: Se denomina categoria LSC o de pérdida de continuidad de servicio a la categoría que define la posibilidad de mantener otros compartimientos de alto voltaje y/o unidades funcionales energizadas cuando ocurre la apertura de un acceso del compartimiento de alto voltaje, más detalles en la norma IEC 62271-200 Ed2.1. La categoría LSC describe el grado en que se pretende la maniobra y control para seguir funcionando en casos que se proporcione un acceso a un compartimiento de alto voltaje. La categoría LSC no describe los rangos de confiabilidad de maniobra y control. De acuerdo con compartimentos accesibles y continuidad de servicio, existen cuatro categorías posibles: LSC1, LSC2, LSC2A, LSC2B Unidad funcional categoría LSC2B.- Unidad funcional de categoría LSC2A, donde las conexiones de alta tensión (por ejemplo, cable, conexiones) para la unidad funcional pueden permanecer energizadas cuando cualquier otro compartimento accesible de alta tensión de la unidad funcional correspondiente está abierta.	
3	La clasificación IAC tiene tres tipos de accesibilidad: A: Restringida, solamente a personal autorizado B: Accesibilidad no restringida C:Accesibilidad restringida para instalaciones fuera de alcance La accesibilidad sera: frontal (F), lateral (L) o posterior (R). Adicionalmente se le añade la clasificación del valor de la prueba en kA y la duración en seg. Cualquier condicionamiento o modificación con respecto a la clasificación IAC deberá ser realizada por las ED´s. Para mayor información consultar el numeral 4.101 de la norma IEC 62271-200 Ed2.1.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
4	Enclavamiento con llave para cerrar en posición abierto (opcional), Interruptor selector Local/remoto (Para operación del equipo desde puntos remotos), kit de barras y adaptadores de cruz y finales aislados (especificar), Zócalo de comprobación de voltaje (1), Detector de presencia de voltaje (1), Contactos auxiliares de posición del seccionador de carga ó interruptor automático de vacío (2NO + 2NC) (1), Contactos auxiliares de posición del seccionador de puesta a tierra (2NO + 2NC) (1), Contactos auxiliares de posición del seccionador (2NO + 2NC) para el interruptor automático de vacío (1), Contacto auxiliar de posición de disparo (1NO) para el interruptor automático de vacío (1), kit de terminales moldeados tipo codo para cables (1), Bobina de apertura (para disparo por relé) para el interruptor automático de vacío (1), Relé para el interruptor automático de vacío, con su respectivo software (1), caja superior con regletas para conexiones de bajo voltaje (1), baterias con su respectivo cargador e interruptores de protección (especificar), Equipamiento para control remoto (SCADA), RTU (especificar), Mando motorizado (Para operación remota).	
5	Las pruebas de contaminación artificial no son necesarias cuando las distancias de fuga cumplen con los requisitos de la norma IEC 60815. Si las distancias de fuga no cumplen con los requisitos de la norma antes citada, las pruebas de contaminación artifical deben realizarse conforme a la norma IEC 60507 usando voltaje nominal y la aplicación de factores que figuran en la norma IEC 60815	
6	Control a nivel de bahía, funciones de monitoreo y control. Protección de sobrecorriente temporizada e instantánea (fases y neutro). Protección de secuencia negativa Protección de sobre y bajo voltaje. Protección de Baja Frecuencia. Elementos de reconexión (79), mínimo dos (2) recierres configurables antes del enclavamiento. Grupos de parametrización de protecciones intercambiables mediante software de manera local y remota. Función de supervisión del circuito de disparo (74). Falla de Breaker (50BF) Fallas intermitentes a tierra Localizador de fallas Debe registrar perturbaciones y eventos: Mínimo 100 eventos y 5 Oscilografías Funciones lógicas de control programables para interbloqueos del disyuntor y seccionadores adyacentes	
7	Deberá medir y mostrar de forma simultánea para las tres fases los siguientes parámetros: • Energía activa, reactiva y aparente • Potencia activa, reactiva y aparente. • Factor de Potencia • Frecuencia • Voltaje fase – neutro y fase – fase para las tres fases. • Desbalance de voltaje • Corriente de fase y neutro.	
8	Taps de 1 a 10 A en pasos de 0.1. Dial 1 a 10 en pasos de 0.1 Tiempo de retardo de 0 a 9.99 seg. en pasos de 0.01 seg. Debe tener la posibilidad de seleccionar curvas características ANSI e IEC. Unidad instantánea tap 1 a 40 veces el tap del ajuste de fase o de tierra. Bajo y sobre voltaje de 10 a 200 V en pasos de 1 V. Tiempo de retardo de 0 a 60 seg. Deberá permitir ajustes para la protección de sobrecorriente para fases, como para la función de secuencia negativa y para corrientes de neutro o residuales. Detección de frecuencia 58 a 61 HZ, paso de 0.1 Hz.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 01
	2013-07-03

CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6 PARA 25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES/ CERTIFICADOS/ NORMAS
9	• Pantalla LCD para visualizar medidas, ajustes y alarmas • Mímico Programable • Memoria no volátil • Entradas lógicas(binarias) mínimas 12 • Salidas lógicas(binarias) mínimas 12 • Entrada para sincronización de tiempo IRIG B • LED´s de indicación parametrizables: 6 mínimo Se deberá suministrar dos copias del software utilizado requerido para la programación, adquisición de datos y monitoreo de los equipos de medición, con la respectiva licencia. El software instalado en los relés debe ser en la última versión disponible.	
10	Debe estar compuestas por: Switch´s de comunicaciones con enlaces de fibra óptica y cable UTP Un Switch para comunicaciones de relés para montaje en panel frontal Un Switch para el sistema de medición para montaje en panel frontal Ventilación lateral y posterior controlada por termóstato El sistema se conectará a una red de 110 a 240 VDC	
11	En caso de utilizar normas diferentes a las especificadas; estas deberán ser equivalentes o superiores. Las normas aplicables corresponderán a la última revisión vigente. En caso de presentar materiales y accesorios diferentes a los especificados se deberá adjuntar los certficados de pruebas, que garanticen el cumplimiento de las especificaciones. Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CELDAS DE MEDIO VOLTAJE AISLADA EN SF6

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	BARREJE DE EXPANSÓN	CORRIENTE NOMINAL NORMAL		
			INGRESO	BARRAJE	ALIMENTADOR
1	CELDAS DE MEDIO VOLTAJE PARA 15 kV	Exterior aislado EPDM ubicado en la parte superior de la celda	200 A	200 A	200 A
			250 A	250 A	250 A
			630 A	630 A	630 A
		Exterior asilado en la parte lateral de la celda	200 A	200 A	200 A
			250 A	250 A	250 A
			630 A	630 A	630 A
2	CELDAS DE MEDIO VOLTAJE PARA 25 kV	Exterior aislado EPDM ubicado en la parte superior de la celda	200 A	200 A	200 A
			250 A	250 A	250 A
			630 A	630 A	630 A
		Exterior asilado en la parte lateral de la celda	200 A	200 A	200 A
			250 A	250 A	250 A
			630 A	630 A	630 A

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE REDES SUBTERRANÉAS	REVISIÓN: 1
	FECHA : 2013-06-19

CINTA AISLANTE AUTOFUNDENTE

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
1.1	Aplicación	Interior y exterior
1.2	Tipo	Autofundente
1.3	Material	EPR(Goma de etileno propileno)
1.4	Norma de fabricaciòn	ASTM D-4388 Tipo I, II & III. HH-I-553C.
2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
2.1	Rigidez Dielectrica.	
2.1.1	Standard	750 v/mil
2.1.1.1	96 Hrs a 96 % de Humedad Relativa	730 v/mil
2.1.1.2	24 Hrs en agua	750 v/mil
2.1.1.3	Resistividad Volumetrica	
2.1.2	Original	>10E15 ohm cm
2.1.2.1	96 Hrs a 23°C, 96% Hum. Relat.	>10E13 ohm cm
2.2	Constante Dielectrica	
2.2.1	1200 V a 60 Hz	
2.2.1.1	a 23°C	3.5
2.2.1.2	a 90°C	3.6
2.3	Factor de Disipacion	
2.3.1	1200 V a 60 Hz	
2.3.1.1	a 23°C	0.70%
2.3.1.2	a 90°C	3.00%
3	CERTIFICACIONES	NOTA 1
4	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las ED's
NOTAS:		
1	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados de cumplimiento de normas indicadas en la especificación y reportes de ensayo, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA REDES SUBTERRÁNEAS	REVISIÓN: 02
	FECHA: 2016-11-11

CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1,1	Material del conductor	Cobre suave
1.1.2	Forma del Conductor	Cableado concéntrico
1.2	Semiconductora sobre el conductor	Semiconductor de polietileno reticulado de alta adherencia
1.2.1	Espesor mínimo de la pantalla	0,15 mm
1.3	Tipo de Aislamiento	Polietileno Reticulado XLPE ó TRXLPE
1.4	Semiconductora sobre el aislamiento	Semiconductor de polietileno reticulado removible ó de alta adherencia
1.5	Tipo de pantalla electrostática	Cinta metálica o alambre de cobre en disposición helicoidal
1.6	Chaqueta	Material termoplástico PVC ó Polietileno retardante a la llama, resitentente a la abrasión, calor y humedad.
1.7	Color de la Chaqueta	Rojo
1.8	Normas de fabricación	ASTM B-8, ASTM B-3, ASTM B-787, ASTM B-496 NEMA WC 74/ICEA S-93-639, UL 1072
2	CARACTERISTICAS DE OPERACIÓN	
2.1	Nivel de aislamiento (%)	Ver especificaciones particulares
2.2	Temperatura máxima de operación	90°C
2.3	Temperatura máxima de sobrecarga	≥ 130°C
2.4	Temperatura máxima de cortocircuito	≥ 250°C
3	CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN	
3.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares
3.2	Número de Hilos	Ver especificaciones particulares
3.3	Area del conductor	Ver especificaciones particulares
3.4	Diámetro del conductor	Ver especificaciones particulares
3.5	Espesor del aislamiento	Ver especificaciones particulares
3.6	Apantallamiento metálico	Ver especificaciones particulares
3.7	Espesor de la chaqueta.	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje de servicio	Ver especificaciones particulares
4.2	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
5	EMBALAJE	
5.1	Material del carrete	Especificar
5.2	Metros por carrete	Especificar
5.3	Peso del Conductor Aproximado (Kg/Km)	Especificar
6	ROTULADO	NOTA 1
7	CERTIFICADOS	
7.1	Fabricación y Ensayos	NOTA 2
8	MUESTRA	De acuerdo a solicitud requerida por la Empresa
NOTAS:		

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

1	Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las ED´S. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. En cada metro deberá ir marcado en bajo relieve o tinta indeleble: • Identificación del fabricante o nombre comercial • Calibre del conductor • Material del conductor • Nivel de aislamiento • Voltaje nominal • Temperatura de servicio • Año de fabricación
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por la SAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 100% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Espesor minimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
1	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 100% NA, PANTALLA TIPO CINTA	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	4,19	0,0635	1,78	210	155
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	4,19	0,0635	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	4,19	0,0635	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	4,19	0,0635	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	4,19	0,0635	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	4,19	0,0635	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	4,19	0,0635	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	4,19	0,0635	1,78	650	465

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Calibre mínimo del alambre sobre el aislamiento (AWG)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
2	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 100% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	4,19	25	1,78	210	155
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	4,19	25	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	4,19	25	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	4,19	25	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	4,19	25	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	4,19	25	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	4,19	25	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	4,19	25	1,78	650	465

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-81 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-77 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 133% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Espesor minimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
1	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 133% NA, PANTALLA TIPO CINTA	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	5,33	0,0635	1,78	210	155
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	5,33	0,0635	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	5,33	0,0635	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	5,33	0,0635	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	5,33	0,0635	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	5,33	0,0635	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	5,33	0,0635	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	5,33	0,0635	1,78	650	465

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Calibre mínimo del alambre sobre el aislamiento (AWG)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
2	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 133% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	5,33	25	1,78	210	155
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	5,33	25	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	5,33	25	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	5,33	25	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	5,33	25	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	5,33	25	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	5,33	25	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	5,33	25	1,78	650	465

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-81 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-77 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 100% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Espesor minimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
1	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 100% NA, PANTALLA TIPO CINTA	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	6,22	0,0635	1,78	240	175
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	6,22	0,0635	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	6,22	0,0635	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	6,22	0,0635	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	6,22	0,0635	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	6,22	0,0635	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	6,22	0,0635	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	6,22	0,0635	1,78	650	465

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Calibre mínimo del alambre sobre el aislamiento (AWG)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
2	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 100% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	6,22	25	1,78	240	175
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	6,22	25	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	6,22	25	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	6,22	25	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	6,22	25	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	6,22	25	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	6,22	25	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	6,22	25	1,78	650	465

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-81 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-77 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 133% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Espesor minimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
1	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 133% NA, PANTALLA TIPO CINTA	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	7,75	0,0635	1,78	185	175
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	7,75	0,0635	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	7,75	0,0635	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	7,75	0,0635	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	7,75	0,0635	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	7,75	0,0635	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	7,75	0,0635	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	7,75	0,0635	1,78	650	465

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento nominal (mm)	Calibre mínimo del alambre sobre el aislamiento (AWG)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	Ducto**
2	CABLE UNIPOLAR Cu AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 133% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	7,75	25	1,78	185	175
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	7,75	25	1,78	275	200
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	7,75	25	1,78	310	230
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	7,75	25	1,78	355	260
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	7,75	25	1,78	405	295
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	7,75	25	1,78	440	325
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	7,75	25	1,78	535	390
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	7,75	25	1,78	650	465

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-81 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-77 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA REDES SUBTERRÁNEAS	REVISIÓN: 01
	FECHA: 2016-11-11

CABLE UNIPOLAR Al AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CARACTERISTICAS GENERALES	
1.1	Material del conductor	Aleación de Aluminio Serie 8000
1.1.2	Forma del Conductor	Cableado concéntrico
1.2	Semiconductora sobre el conductor	Semiconductor de polietileno reticulado de alta adherencia
1.2.1	Espesor mínimo de la semiconductora	0,15 mm
1.3	Tipo de Aislamiento	Polietileno Reticulado XLPE ó TRXLPE
1.4	Semiconductora sobre el aislamiento	Semiconductor de polietileno reticulado removible ó de alta adherencia
1.5	Tipo de pantalla electrostática	Cinta metálica o alambre de cobre en disposición helicoidal
1.6	Chaqueta	Material termoplástico PVC ó Polietileno retardante a la llama, resitentente a la abrasión, calor y humedad.
1.7	Color de la Chaqueta	Rojo
1.8	Normas de fabricación	ASTM B-3, ASTM B 800, ASTM B801 , ASTM B786 NEMA WC 74/ICEA S-93-639, UL 1072
2	CARACTERISTICAS DE OPERACIÓN	
2.1	Nivel de aislamiento (%)	Ver especificaciones particulares
2.2	Temperatura máxima de operación	90°C
2.3	Temperatura máxima de sobrecarga	≥ 130°C
2.4	Temperatura máxima de cortocircuito	≥ 250°C
3	CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN	
3.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares
3.2	Número de Hilos	Ver especificaciones particulares
3.3	Area del conductor	Ver especificaciones particulares
3.4	Diámetro del conductor	Ver especificaciones particulares
3.5	Espesor del aislamiento	Ver especificaciones particulares
3.6	Apantallamiento metálico	Ver especificaciones particulares
3.7	Espesor de la chaqueta.	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje de servicio	Ver especificaciones particulares
4.2	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
5	EMBALAJE	
5.1	Material del carrete	Especificar
5.2	Metros por carrete	Especificar
5.3	Peso del Conductor Aproximado (Kg/Km)	Especificar
6	ROTULADO	NOTA 1
7	CERTIFICADOS	
7.1	Fabricación y Ensayos	NOTA 2
8	MUESTRA	De acuerdo a solicitud requerida por la Empresa
NOTAS:		

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PARA REDES SUBTERRÁNEAS	REVISIÓN: 01
	FECHA: 2016-11-11

CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	Los conductores se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las ED´S. Los conductores se suministrarán en carretes, rollos o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. En cada metro deberá ir marcado en bajo relieve o tinta indeleble: • Identificación del fabricante o nombre comercial • Calibre del conductor • Material del conductor • Tipo de aislamiento • Voltaje nominal • Nivel de aislamiento • Temperatura de servicio • Año de fabricación	
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por la SAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 100% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Espesor mínimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
1	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 100% NA, PANTALLA TIPO CINTA	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	4,19	0,0635	1,78	165	120
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	4,19	0,0635	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	4,19	0,0635	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	4,19	0,0635	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	4,19	0,0635	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	4,19	0,0635	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	4,19	0,0635	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	4,19	0,0635	1,78	510	370

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Calibre mínimo del alambre de cobre (AWG)	Espesor de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
2	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 100% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	4,19	25	1,78	165	120
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	4,19	25	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	4,19	25	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	4,19	25	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	4,19	25	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	4,19	25	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	4,19	25	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	4,19	25	1,78	510	370

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-82 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-78 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 133% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Espesor mínimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
1	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 133% NA, PANTALLA TIPO CINTA	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	5,33	0,0635	1,78	165	120
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	5,33	0,0635	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	5,33	0,0635	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	5,33	0,0635	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	5,33	0,0635	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	5,33	0,0635	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	5,33	0,0635	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	5,33	0,0635	1,78	510	370

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Calibre mínimo del alambre de cobre (AWG)	Espesor de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
2	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 15 kV, 133% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	2 AWG	7	33,6	6,81	7,19	7,42	7,26	5,33	25	1,78	165	120
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	5,33	25	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	5,33	25	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	5,33	25	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	5,33	25	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	5,33	25	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	5,33	25	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	5,33	25	1,78	510	370

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-82 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-78 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 100% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Espesor minimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
1	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 100% NA, PANTALLA TIPO CINTA	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	6,22	0,0635	1,78	185	135
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	6,22	0,0635	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	6,22	0,0635	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	6,22	0,0635	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	6,22	0,0635	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	6,22	0,0635	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	6,22	0,0635	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	6,22	0,0635	1,78	510	370

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Calibre mínimo del alambre sobre el aislamiento (AWG)	Espesor de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
2	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 100% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	6,22	25	1,78	185	135
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	6,22	25	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	6,22	25	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	6,22	25	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	6,22	25	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	6,22	25	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	6,22	25	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	6,22	25	1,78	510	370

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-82 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-78 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

Ministerio de Electricidad y Energía Renovable

José Tamayo E10-25 y Lizardo García
Telf.: + (593 2) 3976000
www.energía.gob.ec

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 133% NA

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Espesor minimo de la pantalla metálica (mm)	Espesor mínimo de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
1	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 133% NA, PANTALLA TIPO CINTA	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	7,75	0,0635	1,78	185	135
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	7,75	0,0635	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	7,75	0,0635	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	7,75	0,0635	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	7,75	0,0635	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	7,75	0,0635	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	7,75	0,0635	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	7,75	0,0635	1,78	510	370

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR	Formación No. hilos del conductor	Área de sección transversal del conductor nominal (mm^2)	Diámetro nominal del conductor (mm)				Espesor del aislamiento mínimo (mm)	Calibre mínimo del alambre sobre el aislamiento (AWG)	Espesor de la chaqueta (mm)	Capacidad de corriente (A)	
					Compactado	Comprimido	Clase B	Paso único combinado				Directamente enterrado*	En ducto **
2	CABLE UNIPOLAR AI AISLADO PARA MEDIO VOLTAJE 25 kV, 133% NA, PANTALLA DE ALAMBRE DE COBRE	1 AWG	19	42,4	7,59	8,18	8,43	8,15	7,75	25	1,78	185	135
		1/0 AWG	19	53,5	8,53	9,19	9,47	9,14	7,75	25	1,78	215	155
		2/0 AWG	19	67,4	9,55	10,3	10,6	10,3	7,75	25	1,78	245	175
		3/0 AWG	19	85	10,7	11,6	11,9	11,5	7,75	25	1,78	275	200
		4/0 AWG	19	107	12,1	13	13,4	13	7,75	25	1,78	315	230
		250 MCM	37	127	13,2	14,2	14,6	14,1	7,75	25	1,78	345	250
		350 MCM	37	177	15,6	16,8	17,3	16,7	7,75	25	1,78	415	305
		500 MCM	37	253	18,7	20	20,7	19,9	7,75	25	1,78	510	370

* La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-82 (NEC), cables monoconductores directamente enterrados, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C

** La capacidad de corriente está basada en la tabla 310-78 (NEC), tres conductores en ducto, temperatura de los conductores 90 °C y temperatura del terreno 20 °C