ET246 Cajas de inspección subterránea en materiales compuestos poliméricos

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
2	15 Febrero 2023

Likinormas

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Establecer las características, requisitos y ensayos técnicos que deben cumplir las cajas de inspección en materiales compuestos poliméricos y resina en andenes en el sistema subterráneo de distribución y alumbrado público.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todas las cajas de inspección en materiales compuestos poliméricos en andenes en el sistema subterráneo de distribución M.T, B.T y alumbrado público que adquiera Enel Colombia S.A. ESP. (Normas de referencia CS274 , CS275 y CS276). La instalación de estas cajas de inspección no se deben ubicar en ingreso a garajes o zonas de tráfico vehicular continuo. Los materiales compuestos poliméricos permitidos son:

2.1 Fibra de vidrio
2.2 Polietileno de alta densidad
2.3 Poli concreto

3. CONDICIONES DE SERVICIO

Las cajas de inspección en compuestos poliméricos del sistema de distribución y alumbrado público serán empleados a la intemperie bajo las siguientes condiciones:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES	
a. Altura sobre el nivel del mar	Desde 2900 a los 600 m.s.n.m.
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad relativa	Desde 100% al 20%
d. Temperatura máxima y mínima	+45 °C y -5 °C respectivamente
e. Temperatura promedio	14 °C
f. Polución	Alta con productos de la combustión y altamente contaminada por otros agentes.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
a. Tensión Nominal	220V, 11.400 V, 34.500V
b. Tensión Máxima	35000 V
c. Frecuencia del sistema	60 Hz

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

4. SISTEMA DE UNIDADES

Todos los documentos tanto de la propuesta como del contrato de suministro, deben expresar las cantidades numéricas en unidades del Sistema Internacional (SI). Si el oferente utiliza en sus libros de instrucción, folletos o dibujos, unidades en sistemas diferentes, debe hacer las conversiones respectivas.

5. NORMAS DE FABRICACIÓN Y PRUEBAS

NORMA		DESCRIPCION
ANSI/SCTE	77	Specification for Underground Enclosure Integrity
ASTM D	635	Test Method for Rate of Buming and/or Extent and Time of Burning of Self-Supporting Plastics in a Horizontal Position
ASTM D	883	Terminology Relating to plastics
ASTM G	154	Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials
ASTM	570	Standard test method for water absorption of plastic
ASTM D	543	Standard Practices for evaluating the resistance of plastics to Chemical Reagents
ASTM C	1028	Standard test method for determining the static coefficient of friction of ceramic tile and other like surfaces by the horizontal dynamometer Pull-meter method
ASTM D	2444	Standard test method for determination of the impact resistance of thermoplastic pipe and fittings by means of a tup (Falling Weight)

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica .

Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por Enel Colombia S.A. ESP.) se refieren a su última revisión.

6. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARTICULARES

Las cajas de inspección en compuestos poliméricos en el sistema de distribución y alumbrado público estarán construidos con materiales con la mejor calidad para ese fin. Las cajas de inspección deben ser auto soportables, rígidos y no debe presentar desajustes durante su transporte, e instalación ni operación.

Entre otras características las cajas deben cumplir las siguientes:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Resistir los rayos ultravioleta solares
- Evitar propagar la llama
- Rigidez dieléctrica elevada
- Alta dureza
- Alta resistencia a la tracción y a la flexión.
- Resistente a los químicos y ácidos.
- Debe ser libre de mantenimiento.
- No debe contener elementos que sirvan de alimento o permitan ser atacadas por microorganismos.
- Vida útil de 25 años o mayor
- El acabado exterior de la caja y el marco debe ser de color gris RAL serie 70, similar al RAL 7004

7. FABRICACIÓN DE LAS CAJAS

Las cajas de inspección en compuestos poliméricos deben de tener un sistema de anclaje entre las partes dada por el fabricante la cual tiene que garantizar las sostenibilidad entre las paredes al momento de su instalación.

La caja de inspección deberá garantizar características antideslizantes.

La caja deberá llevar en una de sus paredes en bajo relieve el texto “NO RECICLABLE”. El texto deberá ser legible a una altura de 1,60 m.

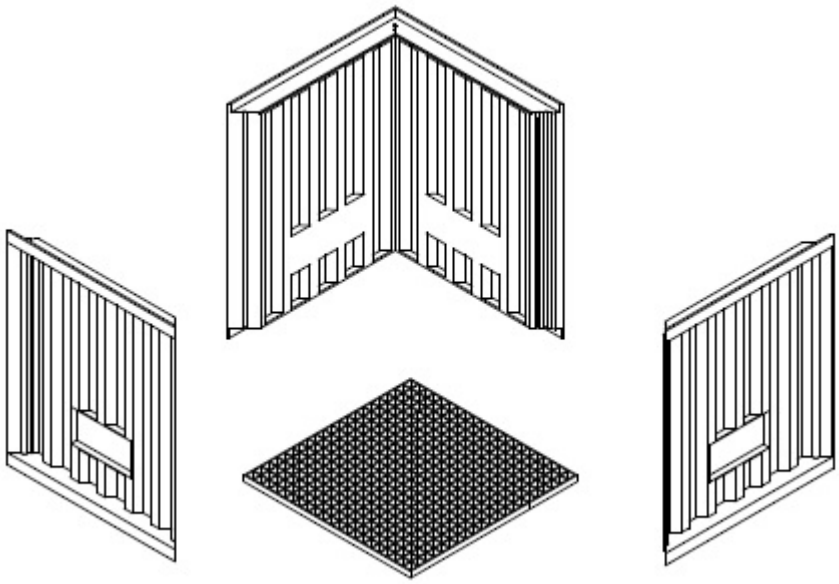
La perforación para el sistema de drenaje debe de estar protegida por una barrera tipo malla con el fin de impedir el ingreso de animales, el material de dicha malla debe ser idéntico al material en que se fabricó la caja.

No se permiten cajas con materiales que no sean en compuestos poliméricos en cumplimiento con las normas indicadas en esta especificación.

Los ductos PVC -TPD que conecten con la caja de inspección deben de quedar de tal manera acoplados de modo que la unión entre estos dos no permita el acceso del agua.

La caja de inspección deberá ser del tipo modular que permita su rápida instalación en sitio, mediante un método de ensamblaje el cual será definido por el fabricante y validado previamente por Enel Colombia. Ver siguiente figura:

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

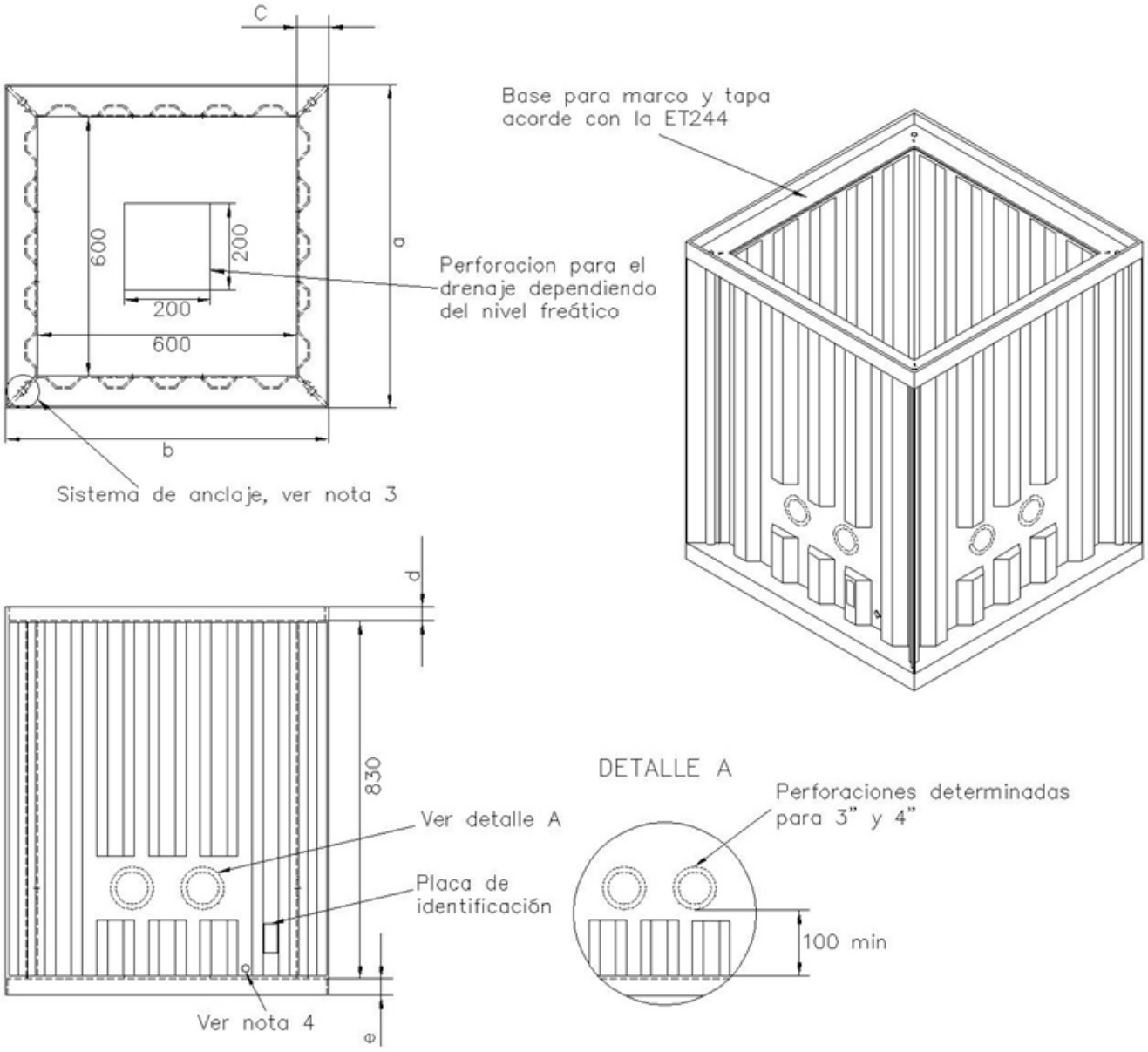


8. PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

Las cajas de inspección en compuestos poliméricos para el sistema de distribución y alumbrado público será de la forma y dimensiones que se muestran en las figuras las siguientes figuras:

8.1. Caja de inspección para acometidas BT y AP

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

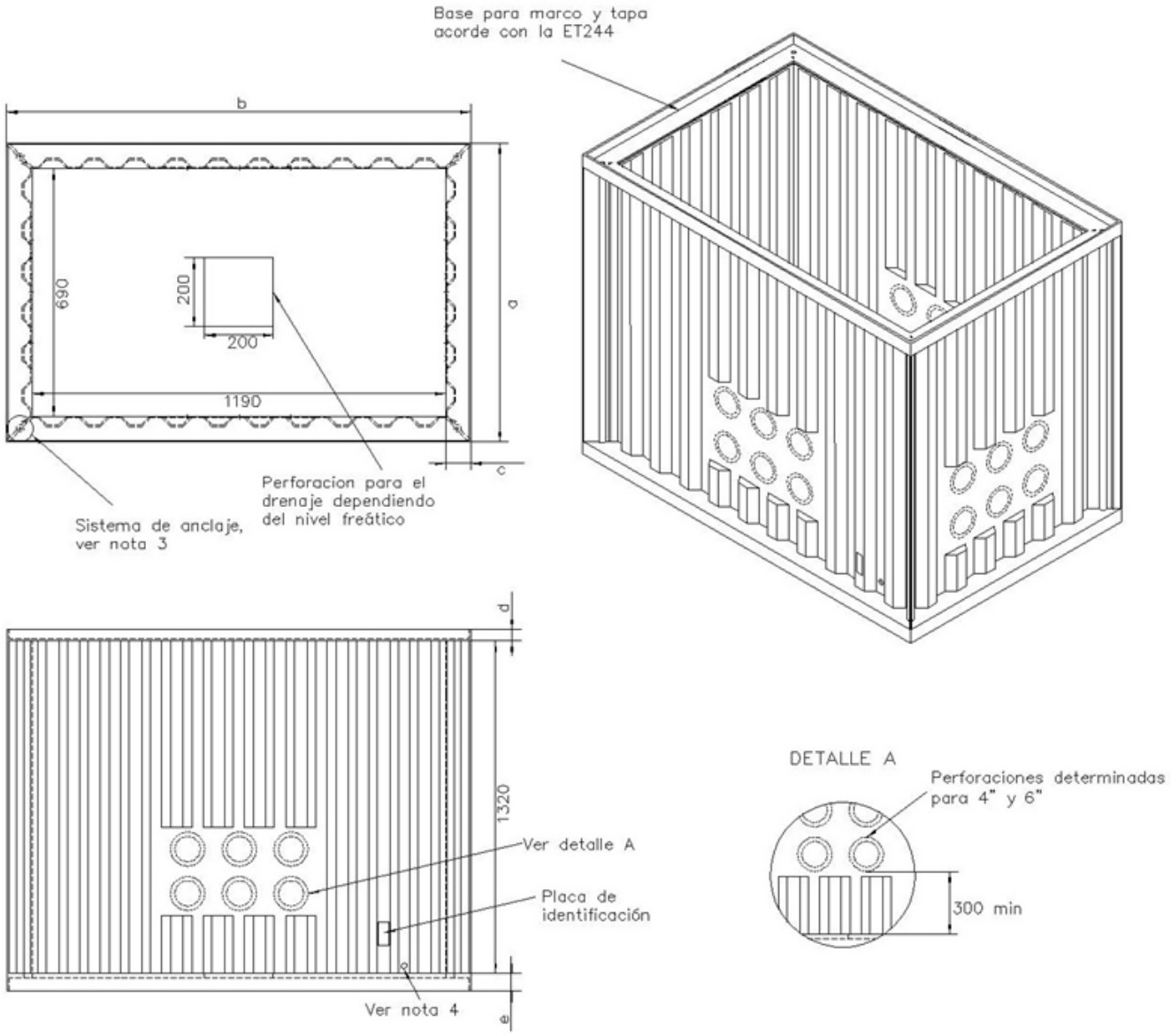


Notas:

1. Dimensiones en milímetros
2. Para uso con ductos de 3" y 4"
3. El sistema de anclaje es determinado por el fabricante
4. Perforación para ducto de desagüe (ver norma CS203)
5. Las distancias a,b,c,d y e son dadas por el fabricante de tal forma que se pueda instalar el marco y la tapa especificadas en la ET244 .
6. Una vez retirado el sistema de seguridad, el esquema caja y tapa debe ser de fácil manipulación tanto para apertura como cierre.
7. La altura de montaje de las perforaciones es acorde con el estándar de fabricación. El proveedor deberá plantear alternativas en caso que se requiera ubicación de ductos a alturas diferentes.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

8.2. Caja de inspección sencilla para acometidas MT y BT



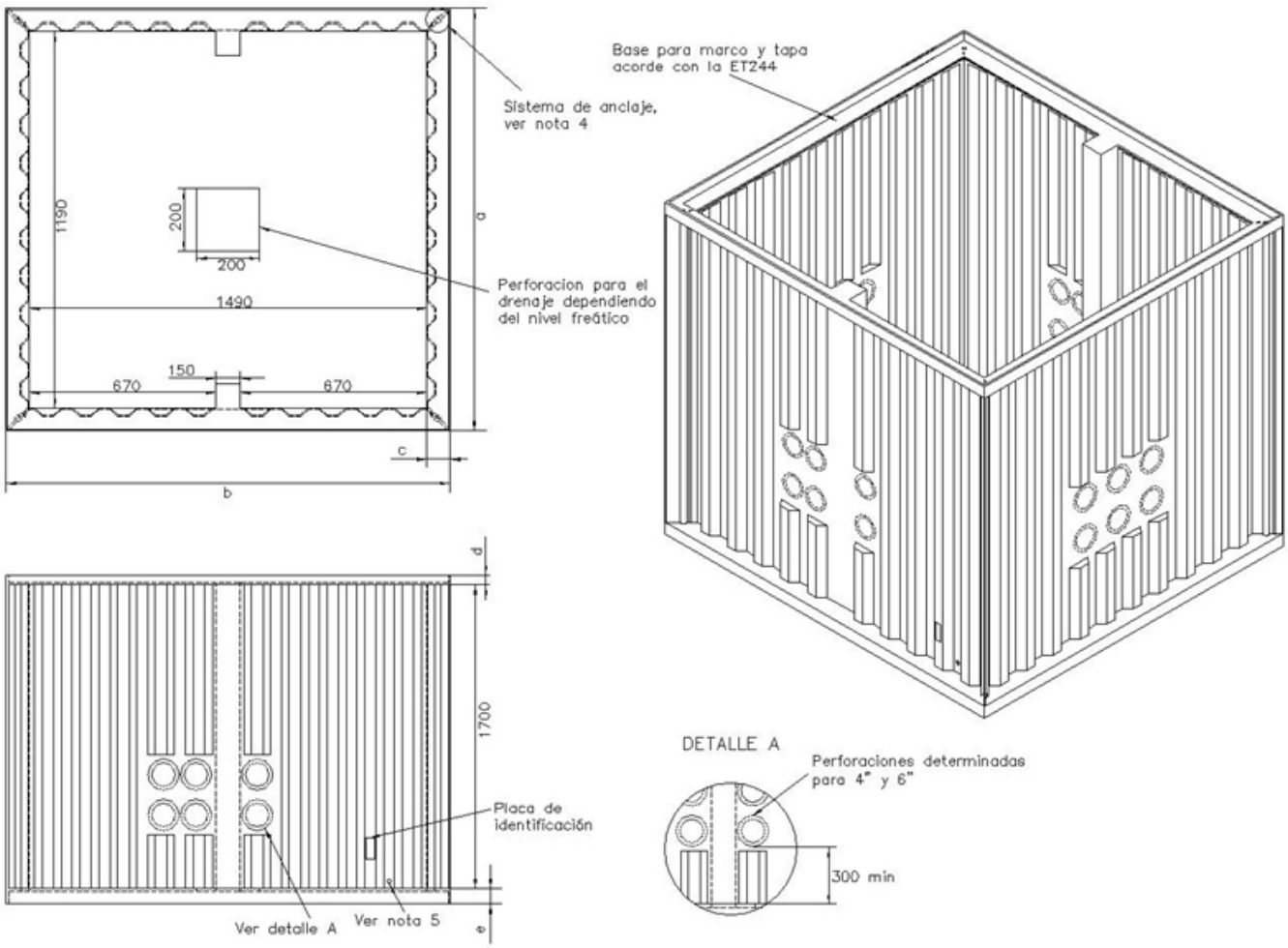
Notas:

1. Dimensiones en milímetros
2. Para uso con ductos de 6ø4” y 6ø6”
3. El sistema de anclaje es determinado por el fabricante
4. Perforación para ducto de desagüe (ver norma CS203)
5. Las distancias a,b,c,d y e son dadas por el fabricante de tal forma que se pueda instalar el marco y la tapa especificadas en la ET244 .
6. Una vez retirado el sistema de seguridad, el esquema caja y tapa debe ser de fácil manipulación tanto para apertura como cierre.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

7. La altura de montaje de las perforaciones es acorde con el estándar de fabricación. El proveedor deberá plantear alternativas en caso que se requiera ubicación de ductos a alturas diferentes.

8.3. Caja de inspección doble para acometidas MT y BT



Notas:

1. Dimensiones en milímetros
2. Se deberá colocar sobre una de las paredes una escalera que contenga por lo menos 4 peldaños equidistantes.
3. Una vez retirado el sistema de seguridad, el esquema caja y tapa debe ser de fácil manipulación tanto para apertura como cierre.
4. El sistema de anclaje es determinado por el fabricante
5. Perforación para ducto de desagüe (ver norma CS203)
6. Las distancias a,b,c,d y e son dadas por el fabricante de tal forma que se pueda instalar el marco y la tapa especificadas en la ET244 .
7. La altura de montaje de las perforaciones es acorde con el estándar de fabricación. El proveedor deberá plantear alternativas en caso que se requiera ubicación de ductos a alturas diferentes.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

9.0 PRUEBAS DE LABORATORIO

Los procedimientos para cada una de las pruebas indicadas en este numeral tendrán los criterios y procedimientos de prueba indicados en las normas ANSI/SCTE 77 2013 y ASTM indicados en los siguientes numerales.

9.1 Resistencia de Carga de Diseño - ASTM D2444-99

Se deberá aplicar una carga de 8000 lb – 3629 Kg por 10 ciclos. La tapa no deberá romperse ni fracturarse y no deberá presentar deflexión en su punto máximo más de 13 mm en el momento de aplicación de la carga.

9.2 Resistencia a impactos mecánicos - ASTM D2444-99 y ANSI/SCTE 77 2013

De acuerdo con la norma ANSI/SCTE 77 2013, la tapa deberá soportar un peso acorde con la ASTM D2444-99 de manera que soporte una energía correspondiente a la clasificación TIER 8.

9.3 Resistencia a carga de rotura - ASTM D2444-99

La tapa debe soportar una carga mínima de 12000 lb – 5443 kg la tapa no deberá presentar daños ni fracturas de ningún tipo.

9.4. Resistencia carga de diseño prueba lateral - ANSI/SCTE 77

Se deberá aplicar una carga lateral (cualquier cara lateral) de 1 800 lb – 816,5 Kg por 10 ciclos utilizando una placa de apoyo ubicada de manera centrada con la caja armada y la tapa puesta. La caja no deberá romperse no fracturarse y no deberá presentar deflexión superior a la indicada en la norma en el momento de aplicación de la carga.

9.5. Resistencia carga de rotura prueba lateral- ANSI/SCTE 77

Se deberá aplicar una carga lateral (cualquier cara lateral) de 2 700 lb – 1 224,7 Kg utilizando una placa de apoyo ubicada de manera centrada con la caja armada y la tapa puesta. La caja no deberá romperse ni fracturarse.

9.6. Resistencia mecánica de la tapa ANSI/SCTE 77

Se deberá asegurar el cumplimiento de los requisitos de la ET 244.

9.7. Resistencia a la degradación UV – ASTM G-154

La caja deberá presentar resistencia a la degradación producida por la exposición de rayos ultravioleta . Se deberán conservar mínimo el 75 % de los valores de carga de diseño y deflexión y no presentar variación del 2 % en el peso.

9.8. Resistencia a agentes químicos – ASTM D543

Ante la presencia de agentes como cloruro de sodio, acido sulfúrico, carbonato de sodio, sulfato de sodio, acido hidroclórico , hidróxido de sodio, acido acético, kerosene y aceite de transformador La caja deberá

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

presentar resistencia a la degradación producida por la exposición de rayos ultravioleta . Se deberán conservar mínimo el 75 % de los valores de carga de diseño y deflexión y no presentar variación del 2% en el peso.

9.9. Resistencia a la absorción de humedad – ASTM D570

Se deberán conservar mínimo el 75 % de los valores de carga de diseño y deflexión y no presentar variación del 2 % en el peso.

9.10. Retardancia a la llama ANSI/SCTE 77

Al colocar la llama en un extremo de una muestra de material de la caja de 25 mm x 100 mm, la rata de propagación de la llama no debe ser mayor de 8 mm por minuto por cada 3 mm de espesor.

10. PRUEBA DIMENSIONAL

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida y calibrador para los diámetros y espesores. El tamaño de la muestra deberá estar de acuerdo con la NTC ISO 2859-1.

11. ENSAYO DE LABORATORIO

El registro completo de los ensayos debe estar disponible para Enel Colombia S.A. ESP., durante el tiempo que dure la fabricación y por los dos años siguientes a su terminación.

Todos los ensayos descritos en esta especificación se deben realizar por parte del fabricante y se deben entregar a Enel Colombia S.A. ESP.

Los laboratorios de pruebas deberán ser certificados bajo ISO IEC 17025.

12. MARCAS

Todas las cajas deberán llevar, en forma clara una leyenda en bajo relieve o placa, que indique:

- Palabra BOG-CUN (en bajo relieve)
- Nombre o razón social del fabricante.
- Peso máximo (kg) Clasificación TIER 5 ANSI/SCTE-77
- Fecha de fabricación, día mes año.
- Número de orden de pedido.

13. REQUISITOS DE LAS OFERTAS

La oferta técnica deberá entregarse en medio magnético. El oferente deberá incluir con su propuesta la siguiente información:

- Relación de los bienes cotizados.
- Información del oferente, relación de clientes, evidencia de su capacidad técnica y experiencias

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

relacionadas con los materiales y/o equipos cotizados.

- Listado de normas técnicas aplicables a los bienes cotizados.
- Planilla de características técnicas garantizadas indicada en el anexo1, la cual deberá ser diligenciada completamente por el oferente. Esta planilla debe entregarse en formato Excel.
- Catálogos originales, completos y actualizados, que contengan características técnicas principales correspondientes a los bienes cotizados en la planilla de características técnicas garantizadas.
- Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en esta especificación en laboratorios certificados y/o reconocidos a nivel nacional. En tales protocolos se deberán anotar las fechas de fabricación y de realización de las pruebas, para permitir la verificación de las características técnicas garantizadas. Así mismo las fotocopias de los certificados de laboratorios internacionales cuando las pruebas deban ser hechas fuera del país.
- El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con noma técnica, expedido por una entidad autorizada por la ONAC. Además deberá presentar el certificado del sistema de calidad (ISO 9001).
- Los oferentes deberán ofrecer una garantía absoluta de sus productos de por lo menos dos (2) años.
- Foto microscópica ampliada que evidencie cada una de las capas de fabricación de la caja.
- Información adicional que considere aporta explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).
- Relación de las excepciones de carácter exclusivamente técnico de la oferta, respecto a los bienes solicitados. Si la oferta no presenta excepción, esto se indicaría expresamente.

Enel Colombia S.A. ESP. podrá descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.

14. SUMINISTROS Y RECEPCIÓN

14.1. Tolerancias aceptadas

Se acepta una tolerancia en la longitud, ancho y alto de de la caja de inspección de ± 5 milímetros.

14.2. Recepción de cajas

La recepción de **cajas** se deberá hacerla el gestor técnico o un representante de Enel Colombia S.A. ESP., quienes inspeccionarán los lotes en forma detallada, para determinar si cumplen las especificaciones establecidas.

Para llevar a cabo las labores de inspección y recepción de cajas y marcos, se establece el siguiente plan de muestreo, en el que se determina, de acuerdo con el tamaño del lote, el número de unidades a los cuales se les debe practicar la inspección visual para la aceptación o rechazo del mismo:

INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL
(Nivel de Inspección general II, NCA = 4%)

Tamaño del lote	Tamaño de muestra	Aceptación	Rechazos
2 - 25	3	0	1
26 - 90	13	1	2

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

91 -150	20	2	3
151-280	32	3	4
281-500	50	5	6
501-1200	80	7	8

Nota: Si el tamaño de la muestra es mayor o igual al lote, se hará inspección 100%

14.3. Motivos de rechazo

Se rechazarán las cajas y marcos por las siguientes causas (Defectos críticos):

- La resistencia mecánica no cumple con los requisitos mínimos especificados.
- Presencia de grietas, abultamientos o malos acabados.
- El incumplimiento de las tolerancias especificadas, se consideran como defectos críticos.
- No colocación de la leyenda mencionada en el numeral 12.
- No cumplimiento de alguna de las pruebas requeridas en esta especificación.

15. GARANTÍA DE FABRICA

Enel Colombia S.A. E.S.P requiere como mínimo, un período de garantía de fábrica de veinticuatro (24) meses, a partir de la entrega de los bienes.

16. INSPECCIÓN EN FABRICA

El suministrador enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, el formato de protocolos de pruebas.

El proveedor debe brindar plena colaboración al funcionario de Enel Colombia S.A. ESP. en el cumplimiento de sus funciones.

El valor de las pruebas y ensayos debe incluirse en los precios cotizados en la propuesta. Enel Colombia S.A. ESP. se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas, o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de los dispositivos.

17. CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD

El oferente adjuntará con su propuesta el certificado de conformidad de producto con norma técnica, expedido por una entidad acreditada bajo ISO IEC 17065.

ANEXO 1. RELACIÓN DE LOS BIENES COTIZADOS

Código	Descripción	cantidad

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

	Caja de inspección en compuestos poliméricos baja tensión y AP	
	Caja de inspección en compuestos poliméricos sencilla MT y BT	
	Caja de inspección en compuestos poliméricos Doble MT y BT	

ANEXO 2. TABLA DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS GARANTIZADAS

N°	DESCRIPCION	SOLICITADO	OFERTADO
1	Proveedor	A especificar por el fabricante	
2	Fabricante	A especificar por el fabricante	
3	Pais del fabricante	A especificar por el fabricante	
4	Normas técnicas de diseño y pruebas	ET244 y las indicadas en esta especificación	
5	Caja de inspección en compuestos poliméricos baja tensión y AP	A especificar por el fabricante	
6	Caja de inspección sencilla MT y BT	A especificar por el fabricante	
7	Caja de inspección doble MT y BT	A especificar por el fabricante	
8	Cumple con las dimensiones indicadas en la ET-246	SI	
9	Peso total (kg)	A especificar por el fabricante|	
10	Adjunta protocolos de la prueba de Resistencia de Carga de Diseño -ANSI-SCTE 77	SI	
11	Adjunta protocolos de la prueba de Resistencia a impactos Mecánicos - ASTM D2444	SI	
12	Adjunta protocolos de la prueba de Resistencia a carga de rotura - ANSI-SCTE 77	SI	
13	Adjunta protocolos de la prueba de Resistencia a carga de diseño prueba lateral- ANSI/SCTE 77	SI	
14	Adjunta protocolos de la prueba de Resistencia a carga de rotura prueba lateral- ANSI/SCTE 77	SI	

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

15	Adjunta protocolos de la prueba de Resistencia mecánica de la tapa - ANSI/SCTE 77	SI	
16	Adjunta protocolos de la prueba de resistencia a la degradación UV – ASTM G-154	SI	
17	Adjunta protocolos de la prueba de Resistencia a agentes químicos – ASTM D543	SI	
18	Resistencia a la absorción de humedad – ASTM D570	SI	
19	Retardancia a la llama ANSI/SCTE 77	SI	
20	**Capas contructivas numeral 7:**		
*		SI	
*		SI	
*		SI	
21	Incluye muestra muestra física del material de la caja de 25 mm x 100 mm	SI	
22	Incluye foto microscopica ampliada que evidencie cada una de las capas de fabricación de la caja	SI	
23	Metodo de ensamblaje	A especificar por el fabricante	
24	Incluye marcación según numeral 12	SI (describir metodo)	
25	Vida útil (años)	minimo 25	
26	Garantía (años)	minimo 2	
RESULTADO DE EVALUACIÓN TÉCNICA			
27	Certificación del sistema de gestión calidad ISO-9001	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación	
		Fecha de aprobación (día/mes/año) |	
		Vigencia|	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
28	Certificación con normas técnicas	Entidad acreditadora	
		Número de acreditación|	
		Fecha de aprobación (Día/Mes/Año)|	
		Vigencia	
		Norma técnica con la cual se certifica	
		Adjunta el certificado (Si/No)	
RESULTADO DE EVALUACIÓN REGULATORIA			
26	OBSERVACIONES		

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.