

**BASE DE DATOS DE ENSAYOS PARA PROPUESTAS TÉCNICAS PARA
LA CERTIFICACIÓN DE 20 PRODUCTOS DE USO ELÉCTRICO BAJO
RETIE, RETILAP Y NORMAS INTERNACIONALES**

NESTOR IVÁN JARAMILLO CANO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

MEDELLÍN

2014

**BASE DE DATOS DE ENSAYOS PARA PROPUESTAS TÉCNICAS PARA
LA CERTIFICACIÓN DE 20 PRODUCTOS DE USO ELÉCTRICO BAJO
RETIE, RETILAP Y NORMAS INTERNACIONALES**

NESTOR IVÁN JARAMILLO CANO

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Electricista

Asesor:

William Orozco Murillo

MsC. En Gestión Energética Industrial

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA ELÉCTRICA

MEDELLÍN

2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma
Nombre
Presidente del Jurado

Firma
Nombre
Presidente del Jurado

Firma
Nombre
Presidente del Jurado

Medellín 2014

DEDICATORIA

“Una dedicación de todo corazón a mi madre Esneda Cano Velásquez por la confianza, el amor y acompañamiento que me ha brindado en todas las etapas evolutivas de mi vida académica, a mi padre Julián Jaramillo Rendón y mi hermano Nelson Jaramillo Cano por darme la fortaleza y enseñarme que las cosas con esfuerzo y paciencia se consiguen, a mi esposa Luisa Isabel Vélez López por todo el amor y la paciencia que ha tenido durante estos años de preparación académica. A Dios por la oportunidad de levantarme día tras día con las fuerzas y energía suficiente para salir a delante. Gracias”.

Néstor Jaramillo Cano

AGRADECIMIENTOS

Al director del proyecto, el ingeniero William Orozco Murillo por la confianza y el gran apoyo brindado para cumplir con los objetivos propuestos.

A mi familia por la paciencia que siempre me ha tenido, las palabras y los consejos siempre bien recibidos.

A Dios, por ser la razón para hacer las cosas bien y esforzarme para obtener buenos resultados.

Al CIDET, por darme la oportunidad de aportar al mejoramiento continuo y al crecimiento de la empresa desde mis conocimientos.

Néstor Jaramillo Cano

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	12
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
2. JUSTIFICACIÓN.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. REFERENTES TEÓRICOS.....	16
4.1 REQUERIMIENTOS DE PRODUCTOS.....	21
4.2 PRODUCTOS OBJETO DE LA BASE DE DATOS.....	24
4.2.1 Aceite Dieléctrico	24
4.2.2 Cargadores de Baterías para Vehículos Eléctricos.....	25
4.2.3 Cercas Eléctricas.....	26
4.2.4 Tubería Eléctrica Metálica EMT.....	28
4.2.5 Tubería Conduit Metálica Intermedia IMC de Acero.....	28
4.2.6 Tubería Metálica Rígida RMC de Acero.....	28
4.2.7 Extensiones y Multitomas.....	29
4.2.8 Motores y Generadores Eléctricos.....	30
4.2.9 Portalámparas o Portabombillas.....	30
4.2.10 Cintas Aislantes Eléctricas.....	31
4.2.11 Lámparas Fluorescentes con Balasto Independiente.....	32
4.2.12 Lámparas Fluorescentes con Balasto Incorporado.....	33
4.2.13 Lámparas de Haluro Metálico.....	34
4.2.14 Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión.....	35
4.2.15 Diodos Emisores de Luz LED, OLED o LEP.....	36
4.2.16 Tubo Lineal LED.....	37
4.2.17 Transferencias Automáticas.....	37

4.2.18	Cajas para medidores.....	38
4.2.19	Empaques de Caucho para Transformadores.....	39
4.2.20	Estructuras y Postes para Redes de Distribución.....	40
5.	METODOLOGÍA.....	43
5.1	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	43
5.2	TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	43
5.2.1	Fuentes primarias.....	43
5.2.2	Fuentes secundarias.....	43
5.3	PROCEDIMIENTO.....	44
5.4	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	45
5.4.1	Recursos humanos.....	45
5.4.2	Recursos técnicos.....	45
6.	RESULTADOS DEL PROYECTO.....	46
7.	CONCLUSIONES.....	51
8.	RECOMENDACIONES.....	52
	BIBLIOGRAFÍA.....	53
	ANEXOS.....	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Productos del RETIE.....	19
Tabla 2. Productos del RETILAP.....	20
Tabla 3. Productos del Campo Voluntario.....	20
Tabla 4. Ejemplo Formato Base de Datos.....	47
Tabla 5. Ejemplo Información Complementaria Base de Datos.....	47
Tabla 6. Tabla de Descripción Técnica Tubería EMT.....	48
Tabla 7. Tabla de Descripción Técnica Motores y Generadores.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aceite Dieléctrico.....	24
Figura 2. Ejemplo Cargador de Batería.....	26
Figura 3. Controlador de Pulsos para Cercas Eléctricas.....	27
Figura 4. Tubería Metálica.....	28
Figura 5. Multitoma.....	29
Figura 6. Grupo Electrónico.....	30
Figura 7. Portabombilla.....	31
Figura 8. Cintas Aislantes.....	31
Figura 9. Tubos Fluorescentes.....	32
Figura 10. Balastos.....	33
Figura 11. Bombilla Fluorescente Compacta.....	34
Figura 12. Bombilla MH.....	35
Figura 13. Lámpara de vapor de sodio.....	36
Figura 14. Diodos LED.....	36
Figura 15. Tubos LED.....	37
Figura 16. Transferencia Automática.....	38
Figura 17. Caja para Medidor de Energía.....	39
Figura 18. Empaques de Caucho.....	40
Figura 19. Postes de concreto.....	40
Figura 20. Postes de madera.....	41

Figura 21. Postes en fibra de vidrio.....	41
Figura 22. Estructuras Metálicas.....	42
Figura 23. Diagrama de flujo del proyecto.....	44

ANEXOS

ANEXO A. Aceite Dieléctrico.....	59
ANEXO B. Cargadores de Baterías para Vehículos Eléctricos.....	61
ANEXO C. Cercas Eléctricas.....	63
ANEXO D. Tuberías EMT.....	65
ANEXO E. Tuberías IMC.....	66
ANEXO F. Tuberías RMC.....	67
ANEXO G. Extensiones y Multitomas.....	68
ANEXO H. Portalámparas o Portabombillas.....	70
ANEXO I. Motores y Generadores Eléctricos.....	71
ANEXO J. Cintas Aislantes Eléctricas.....	73
ANEXO K. Lámparas Fluorescentes Compactas con Balasto Independiente.....	75
ANEXO L. Lámparas Fluorescentes Compactas con Balasto Incorporado.....	77
ANEXO M. Lámparas de Halogenuros Metálicos.....	79
ANEXO N. Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión.....	80
ANEXO O. Bombillas LED.....	81
ANEXO P. Tubo Lineal LED.....	82
ANEXO Q. Empaques de Caucho para Transformadores.....	84
ANEXO R. Transferencias Automáticas.....	86
ANEXO S. Postes de Concreto.....	87
ANEXO T. Cajas para Medidores.....	90

INTRODUCCIÓN

En Colombia existen actualmente once organismos de certificación de productos de uso eléctrico vigilados por el ONAC (Organismo Nacional de Acreditación), que se encargan de prestar el servicio de certificación de acuerdo a lo establecido en reglamentos y normas técnicas, tanto nacionales como internacionales según sean sus respectivos alcances.

Para el sector eléctrico colombiano, existen actualmente dos (2) reglamentos técnicos de obligatorio cumplimiento en el sector eléctrico, el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) y el RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público), en los cuales se establecen los requisitos esenciales con los que deben cumplir los productos que ostenten ser comercializados en nuestro país.

Los mencionados organismos de acreditación trabajan de manera independiente, pero cada uno debe dar fe de la calidad de sus procesos con los certificados emitidos, los cuales deben estar respaldados por personal técnico idóneo y desde luego, por procesos que garanticen la transparencia y calidad de los mismos.

El resultado final de este trabajo favorecerá de manera particular uno de estos organismos de certificación, ayudando a mejorar su tiempo de respuesta ante las solicitudes de los clientes y permitiendo tener información actualizada a la hora de evaluar los diferentes productos de uso eléctrico.

La aplicación final para la *Base de Datos de Ensayos para Propuestas Técnicas para la Certificación de 20 Productos de Uso Eléctrico Bajo RETIE, RETILAP y Normas Internacionales*, se presentará como un desarrollo resultado de la recopilación de tres años de experiencia particular y más de veinte años de conocimientos colectivos de profesionales que participan día a día en estos procesos.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, el área de certificación de productos de CIDET cuenta con una base de datos lo suficientemente grande para atender sus necesidades de consulta para el desarrollo de sus procesos, pero por su tamaño y ubicación dentro de la plataforma hace que encontrar la información a la mano y de manera conjunta sea una tarea difícil, por lo que se genera un tiempo muerto a la hora de atender una solicitud, además, no garantiza que los informes finales presentados por los auditores sean siempre revisados bajo los mismos criterios y rigurosidad. Adicionalmente, esta base de datos puede ser modificada por cualquiera de las personas del grupo de trabajo, lo que no garantiza una correcta trazabilidad en su actualización o control de los cambios.

Conociendo lo anterior, se evidencia la necesidad de tener criterios unificados para el desarrollo de las actividades técnicas del proceso de certificación de productos, porque de esta manera se podrá mejorar la calidad y tiempo de respuesta del grupo de trabajo identificado.

Ya identificada la fuente del problema, se plantea la idea de diseñar una base de datos compacta, fácil de manejar y que garantice la trazabilidad de la información que contenga, que permita a los ingenieros a cargo de los procesos de certificación de productos de uso eléctrico prestar un servicio más rápido y confiable, una herramienta que pueda ser actualizada de manera periódica por una sola persona y que esté ubicada en un punto del servidor que esté al alcance de todos, permitiendo al organismo de certificación garantizar el desarrollo efectivo en todas sus auditorías sin saltarse ningún requerimiento normativo.

2. JUSTIFICACIÓN

Una vez conocida la necesidad dentro del área de certificación de productos de CIDET direccionada a optimizar el proceso de realización de propuestas técnicas y revisión de informes, se plantea desde el grupo de trabajo una solución encaminada a unificar criterios técnicos dentro de las actividades, iniciativa que es aprobada desde las directivas para desarrollarse dentro de un plazo determinado para una primera etapa.

Con la realización de la Base de Datos de Ensayos para Propuestas Técnicas para la Certificación de 20 Productos de Uso Eléctrico Bajo RETIE, RETILAP y Normas Internacionales, se optimizaran los tiempos de revisión de informes de auditoría, garantizando además que los productos que se certifiquen estén siempre regidos por los requisitos de las últimas versiones de las normas que les apliquen y sean revisados según cada uno de los parámetros establecidos para su certificación de conformidad.

Con el desarrollo de este proyecto se aplicaron criterios reglamentarios aprendidos durante la carrera para optimizar procesos enfocados en el área de instalaciones eléctricas, control, automatización y sistemas de gestión de la calidad, se afianzaron los conocimientos adquiridos durante el tiempo de experiencia laboral en CIDET respecto a la reglamentación que se debe de tener en cuenta en la certificación de productos para uso eléctrico, además de suplir una necesidad manifestada por la organización en este mismo proceso desde hace más de un año, que ayudará al mantenimiento de la acreditación del mismo evidenciando una manera organizada en la ejecución de sus servicios.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Diseñar una base de datos compacta, fácil de manejar y que garantice la trazabilidad de la información, permitiendo al equipo de certificación de productos de CIDET tener información actualizada y a la medida para atender todos los procesos de certificación de productos, tanto nuevos como de seguimiento.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Recopilar información técnica de los productos objeto de la *Base de Datos de Ensayos para Propuestas Técnicas para la Certificación de 20 Productos de Uso Eléctrico Bajo RETIE, RETILAP y Normas Internacionales.*
- Analizar toda la información recopilada verificando total concordancia con lo exigido en el reglamento.
- Organizar la información técnica para la certificación de productos de uso eléctrico dentro de la matriz de manera que pueda ser manipulada de acuerdo a las necesidades de CIDET.

4 REFERENTES TEÓRICOS

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, están enfocados al control de los elementos utilizados en todas las instalaciones eléctricas y su manera de instalarlos en ellas (disposición final).

El sector eléctrico en Colombia está pasando por un momento de transición, debido a la actualización de Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE que entró en vigencia desde el pasado 30 de agosto de 2013 con la publicación de la Resolución 9 0708 por parte del Ministerio de Minas y Energía de la República de Colombia, por lo que el mercado y todo los agentes inherentes a él deben estar preparados para el cambio.

La diferencia entre el RETIE y el RETILAP, radica en que el segundo tiene su enfoque únicamente dirigido a productos e instalaciones de iluminación, ya sea de interiores, exteriores o decorativas.

El RETIE existe como ley en nuestro país desde el año 2005, siendo desde entonces de obligatorio cumplimiento. Actualmente es el documento patrón para todo profesional electricista que quiera respaldar la calidad de sus trabajos, en conclusión, es el reglamento que contiene todos los requisitos técnicos que deben cumplir los productos, las instalaciones y las personas involucradas en todos los procesos del manejo de energía en nuestro país.

El RETILAP en cambio, es relativamente nuevo, siendo exigible en nuestro país desde el año 2010 y está enfocado en todos los requisitos técnicos necesarios para los productos e instalaciones de iluminación.

Todas las normas técnicas y reglamentos están enfocados al cuidado y preservación de vida de las personas, animal y vegetal.

¿Cómo se regulaba el sector eléctrico antes de la existencia de los reglamentos?

Luego de existir normas técnicas para la fabricación de diferentes tipos de productos (de uso eléctrico para nuestro interés), nace el Código Eléctrico Colombiano NTC 2050, que se convierte desde el año 1998 (antes del RETIE y RETILAP) en la herramienta más importante para los electricistas en nuestro país, explicando en sus casi mil páginas todos los requisitos que deben cumplir las instalaciones eléctricas en los procesos de generación, transmisión, transformación, distribución y uso final, incluyendo allí los requisitos de productos. Sin embargo, a pesar de ser el conocido Código Eléctrico Colombiano (CEC), este era de cumplimiento voluntario, es decir, como constructor o fabricante, si se demostraba cumplimiento de este, tan solo se lograba dar un valor agregado al producto o instalación final y era el usuario final quien definía hasta qué punto lo exigía en sus requerimientos.

Todas las normas técnicas en Colombia se han realizado con adaptaciones de otras normas existentes en otras partes del mundo, lo que hace que para la fabricación de algunos productos se exijan requisitos que se hacen necesario evaluar de acuerdo a numerales de normas citadas dentro de las NTC.

Las normas internacionales más conocidas y utilizadas en nuestro país son:

- **IEC:** International Electrotechnical Commission; fundada en 1906, la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) es la organización líder a nivel mundial encargada de preparar y publicar Normas Internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y afines.
- **IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers; Fundada en 1963, el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, es una

asociación técnico-profesional mundial dedicada a la estandarización y avance de la tecnología.

- **UL:** Underwriters Laboratories; fundada en 1894, es una consultoría de seguridad y certificación de empresa con sede en Northbrook, Illinois, USA. Está enfocada en demostrar la seguridad de los productos para la vida humana.
- **ANSI:** American National Standards Institute; fundada en 1918, el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. Es reconocido a nivel mundial.
- **ASTM:** American Society for Testing and Materials; fundada en 1898, es un organismo de normalización de los Estados Unidos de América.
- **NFPA:** National Fire Protection Association; fundada en 1896, encargada de crear y mantener las normas y requisitos mínimos para la prevención contra incendio, capacitación, instalación y uso de medios de protección contra incendio.

¿Quién vigila y regula las normas y reglamentos en nuestro país?

Como referencia para el desarrollo de este proyecto se tomó el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) Resolución 9 0708 del 30 de agosto de 2013 y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) Resolución 18 0540 del 30 de marzo 2010, los cuáles son publicados, vigilados e interpretados por el Ministerio de Minas y Energía, que por disposición del estado es la entidad responsable de ellos. De estos

se tuvo en cuenta las secciones y artículos que corresponden al cumplimiento de los requisitos para la certificación de productos de uso eléctrico.

En el RETIE y RETILAP aparecen listados los productos de uso eléctrico que para ser fabricados, comercializados y/o instalados en nuestro país deben ser certificados de conformidad con sus requisitos.

A continuación la tabla 1, donde se evidencian los productos objeto de este proyecto y que fueron tomados del RETIE. Los productos que no aparecen listados en la tabla del RETIE, no necesitan ser certificados, es decir, están dentro del campo voluntario, como es el caso de los aceites dieléctricos y los empaques de caucho para transformadores, que se verán incluido de las fichas técnicas de los anexos de este documento.

Tabla 1. Productos del RETIE

PRODUCTOS RETIE
Cajas de conexión de circuitos eléctricos y conduletas
Cargadores de baterías para vehículos eléctricos.
Cinta aislante eléctrica.
Controladores o impulsores para cercas eléctricas.
Extensiones eléctricas para tensión menor a 600 V.
Generadores de corriente alterna o continua $P > 1\text{kVA}$
Motores eléctricos $T_n > 25\text{ V}$ y $P > 375\text{ W}$ de corriente continua o alterna
Multitomas eléctricas $T < 600\text{ V}$.
Portalámparas o Portabombillas.
Transferencias automáticas
Tubos de hierro o aleación de hierro, para instalaciones eléctricas (Tubos Conduit metálicos).

Fuente: COLOMBIA, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, Resolución 9 0708 del 30 de agosto de 2013, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, Capítulo I, Artículo 2, numeral 2.3 “Productos”, tabla 2.1, Productos objeto del RETIE

A continuación la tabla 2, que contiene los productos objeto de este proyecto tomados del RETILAP.

Tabla 2. Productos del RETILAP

PRODUCTOS RETILAP
Bombillas o lámparas de halogenuros metálicos
Bombillas o lámparas de vapor de sodio alta presión
Lámpara fluorescente compacta con balasto integrado.
Lámpara fluorescente compacta para balasto no integrado.
LED, OLED o LEP de potencias mayores a 10 W o arreglos de LEDs para potencias mayores a 10 W.

Fuente: COLOMBIA, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA, Resolución 18 0540 de 30 de marzo de 2010, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP, Capítulo I, Sección 110, numeral 110.2 “Productos”, tabla 110.2.a, Productos objeto del RETILAP

A continuación la tabla 3, que contiene los productos objeto de este proyecto tomados del campo voluntario.

Tabla 3. Productos del Campo Voluntario

Campo Voluntario
Aceite Dieléctrico
Empaques Elastoméricos Resistentes al Aceite para Transformadores Eléctricos

Fuentes:

1. COLOMBIA, ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 1465/2003, Especificaciones para Aceites Minerales Nuevos. Aislantes para Transformadores, Interruptores y Equipos Eléctricos
2. COLOMBIA, ICONTEC, Norma Técnica Colombiana NTC 1759/2003, Empaques Elastoméricos Resistentes al Aceite para Transformadores Eléctricos.

En el capítulo I del RETIE y el RETILAP, se establecen los objetivos generales y fundamentales de los mismos, teniendo los siguientes como objetivos fundamentales:

- La protección de la vida y la salud humana.
- La protección de la vida animal y vegetal.
- La preservación del medio ambiente.
- La prevención de prácticas que puedan inducir a error al usuario.

En conclusión, el RETIE y RETILAP aplican a las instalaciones eléctricas, a los productos utilizados en ellas y a las personas que las intervienen.

4.1 REQUERIMIENTOS DE PRODUCTOS

Los productos contemplados en la Tabla 1 y 2 de este documento, por estar dentro del campo voluntario, deben dar cumplimiento a los requisitos establecidos en sus respectivos reglamentos y demostrarlo mediante un Certificado de Conformidad de Producto.

Los productos de la tabla 3, no están obligados a tener certificado de conformidad, sin embargo, por ser de aplicación en transformadores (que sí están en el campo obligatorio) es muy común verlos certificados por requerimiento de los usuarios finales.

Los productos objeto del RETIE y RETILAP, es decir, los de mayor utilización en instalaciones eléctricas y para este caso los listados en las Tablas 1, 2 y 3, deben cumplir los siguientes criterios generales, además de los requisitos particulares para cada producto:

- a) Cumplir los requisitos de producto y demostrarlo mediante Certificado de Conformidad de Producto, expedido por un organismo de

certificación acreditado. Igualmente se deben cumplir los requisitos de instalación.

- b) El Certificado de Conformidad de Producto debe hacer clara y precisa referencia al producto que le aplica. El productor, importador, distribuidor y comercializador del producto, debe verificar que el producto a comercializar corresponda al producto certificado. Productos objeto del presente reglamento que no demuestren la conformidad serán considerados productos inseguros.
- c) Los productos objeto del RETIE y RETILAP, contemplados en las Tablas 2.1 y 110.2.a respectivamente, que no tengan definidos los requisitos en los Anexos Generales, deben dar cumplimiento al RETIE y RETILAP mediante un Certificado de Conformidad de Producto conforme a la norma o normas técnicas que les aplique, expedido por un organismo acreditado.
- d) Los requisitos de producto contemplados en el Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 (Primera Actualización), serán exigibles mediante Certificado de Conformidad de Producto, siempre y cuando los Anexos Generales así lo estipulen.
- e) Para los productos objeto del RETIE y RETILAP contemplados en las Tablas 2.1 y 110.2.a, que se les exija el cumplimiento de una norma técnica y adicionalmente se les exijan unos requisitos específicos, en el proceso de certificación se debe probar el cumplimiento de estos requisitos, así no estén incluidos en la norma técnica.
- f) Las normas referenciadas para cada producto, indican métodos para probar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el RETIE y RETILAP; en caso de que estas normas no indiquen tales métodos, el laboratorio o el organismo de certificación, podrá recurrir a otras

normas técnicas de reconocimiento internacional o NTC relacionadas con dicho producto y dejará evidencia de la norma utilizada en las pruebas.

- g) Toda información relativa al producto que haya sido establecida como requisito por el RETIE y RETILAP, incluyendo la relacionada con marcaciones o rotulados, debe estar escrita en castellano, en un lenguaje de fácil interpretación y debe ser verificada dentro del proceso de certificación del producto. Los parámetros técnicos allí establecidos deben ser validados mediante pruebas o ensayos realizados en laboratorios acreditados o evaluados según la normatividad vigente.
- h) La información contenida en catálogos o instructivos del equipo, debe ser veraz, verificable técnicamente y no inducir a error al usuario, las desviaciones a este requisito se sancionarán con las disposiciones legales o reglamentarias sobre protección al consumidor.
- i) Todo producto objeto de los reglamentos debe estar rotulados con: la marca comercial, el nombre o logotipo del productor, conforme a lo establecido en la Ley 1480 de 2011.
- j) Cuando un producto se fabrique para una o más funciones propias de otros productos contemplados en este artículo, se debe demostrar el cumplimiento de los requisitos particulares que le apliquen para cada función.
- k) Los productos que sean componentes de equipos eléctricos, tales como: Las barras colectoras, terminales de cables, aisladores, interruptores entre otros, no deben estar dañados o contaminados por materias extrañas como restos de pintura, yeso, concreto, limpiadores,

abrasivos o corrosivos que puedan afectar negativamente el buen funcionamiento o la resistencia mecánica de los equipos.

4.2 Productos Objeto de la Base de Datos

La *Base de Datos de Ensayos para Propuestas Técnicas para la Certificación de 20 Productos de Uso Eléctrico Bajo RETIE, RETILAP y Normas Internacionales*, tiene dentro de su alcance los siguientes productos:

4.2.1 Aceite Dieléctrico (NTC 1465): aceite mineral utilizado como aislante o refrigerante para transformadores, interruptores y equipos eléctricos similares. Todas las características físicas, químicas y eléctricas para evaluar los aceites se extraen de normas ASTM y la certificación de este producto está dentro del campo voluntario.

Figura 1. Aceite Dieléctrico



Fuente: Wikipedia, Dieléctrico, <http://es.wikipedia.org/wiki/Diel%C3%A9ctrico>
[citado en 10 de mayo de 2014]

4.2.2 Cargadores de Baterías para Vehículos Eléctricos (RETIE 20.7): se incluyen dentro del RETIE pensando en la evolución del mundo eléctrico en cuanto al uso eficiente de la energía y el uso de energías alternativas, que busca dentro de sus objetivos masificar el uso de vehículos eléctricos. Se clasifican entonces de acuerdo a su modo de recarga así:

- ✓ Modo 1: La conexión del VE a la red eléctrica se realiza directamente por medio de un tomacorriente monofásico o trifásico tipo doméstico, con una puesta a tierra incorporada. Tanto el cargador, el sistema de control y el cable hacen parte del vehículo.
- ✓ Modo 2: La conexión del VE a la red eléctrica se realiza por medio de un tomacorriente monofásico o trifásico tipo doméstico a través de un monitor de recarga, que puede tener incorporado o no el cable de recarga. La carga se limita a 10 A.
- ✓ Modo 3: La conexión del VE a la red eléctrica se realiza a través de una base con tomacorrientes especiales que se alimenta desde un circuito dedicado. El sistema de monitoreo de la recarga está incorporado a la base.
- ✓ Modo 4: Es el caso típico de estaciones de carga. La conexión del VE a la red eléctrica se realiza en corriente continua, en tiempo corto. El cargador se encuentra fijo y tiene las funciones de monitoreo de recarga y protección.

Figura 2. Ejemplo Cargador de Batería



Fuente: Sitio Web EPM, Con nuevos vehículos eléctricos en su parque automotor,

EPM hace otra apuesta por la movilidad sostenible, <http://www.epm.com.co/site/Home/Saladeprensa/BoletinesEstamosAhi/MovilidadSostenible.aspx> [citado en 10 de mayo de 2014]

4.2.3 Cercas Eléctricas (RETIE 20.8): aplica para los controladores de las cercas, generalmente utilizadas para apartar cultivos de los animales herbívoros que los ponen en riesgo. Como es responsabilidad del RETIE preservar la vida humana, animal y vegetal, se incluyen estos productos en el reglamento pensado en garantizar las condiciones para que los generadores de impulsos eléctricos no afecten de manera negativa ninguno de los actores mencionados.

Figura 3. Controlador de Pulsos para Cercas Eléctricas



Fuente: Sitio Web Multicercas Eléctricas, Impulsores Electrónicos, <http://multicercaselectricas.com/index.php/productos/impulsores-electricos> [citado en 10 de mayo de 2014]

En vista de que el objetivo fundamental del RETIE es la preservación de la vida humana y vegetal, se debe garantizar que la duración de cada uno de los pulsos que envíe el controlador no dure un período muy largo, que pueda causar algún daño físico a la persona o animal que entre en contacto con estos.

Existen dos tipos de controladores, unos de energía limitada y otros de corriente limitada.

Para los de energía limitada se debe calcular así: $W = J/s$ (potencia = a Julio / segundo).

Para los de corriente limitada se debe calcular así: $I^2 = P/R$ (corriente al cuadrado = a potencia / resistencia).

4.2.4 Tubería Eléctrica Metálica EMT (RETIE 20.6.1): tubería metálica tipo liviana fabricada en acero utilizada para instalaciones para alojar conductores eléctricos aislados.

4.2.5 Tubería Conduit Metálica Intermedia IMC de acero (RETIE 20.6.1): tubería metálica tipo intermedia fabricada en acero utilizada para instalaciones para alojar conductores eléctricos aislados. Se diferencia de la anterior en que tiene sus extremos roscas que permite la sujeción de directa de sus accesorios.

4.2.6 Tubería Metálica Rígida RMC de acero (RETIE 20.6.1): tubería metálica (tipo pesada) fabricada en acero utilizada para instalaciones para alojar conductores eléctricos aislados. Tiene una capacidad alojar un mayor número de conductores que las anteriores.

Figura 4. Tubería Metálica



Fuente: Páginas amarillas Perú, WHEATLAND - Tubos Conduit IMC, EMT, RIGID, Curvas, <http://www.paginasamarillas.com.pe/b/promelsa-366250/wheatland--tubos-conduit-imc--emt--rigid--curvas> [citado en 10 de mayo de 2014]

4.2.7 Extensiones y Multitomas (RETIE 20.18): están definidas como la parte integral de una instalación, ya que se convierten en la extensión de los puntos de conexión fijados en la misma. Son productos ampliamente utilizados en instalaciones residenciales, comerciales e industriales.

Figura 5: Multitoma



Fuente: Mercado Libre Venezuela, Regleta Multi Toma de 6 Enchufe Corriente 110v 800 Watts, <http://articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-420857060-regleta-multi-toma-de-6-enchufe-corriente-110v-800-watts-JM> [citado en 10 de mayo de 2014]

4.2.8 Motores y Generadores Eléctricos (RETIE 20.21): son todas las máquinas eléctricas rotativas que se puedan utilizar en cualquiera de los procesos de energía, incluyendo motobombas y motorreductores.

Figura 6: Grupo Electrónico



Fuente: Sitio Web de la empresa Direct Industry, <http://www.directindustry.es/prod/mwm-gmbh/motores-gas-generadores-89131-855299.html>, [citado en 10 de mayo de 2014]

4.2.9 Portalámparas o Portabombillas (RETIE 20.29, RETILAP sección 360): hace referencia a los elementos tradicionalmente conocidos como “plafones”, que se utilizan para sostener las bombillas o fuentes lumínicas.

Figura 7: Portabombilla



Fuente: Sitio Web de Componentes Electrónicos CETRONIC, <http://www.cetronic.es/sqlcommerce/disenos/plantilla1/seccion/Catalogo.jsp?idIdioma=&idTienda=93&cPath=825> [citado en 10 de mayo de 2014]

4.2.10 Cintas Aislantes Eléctricas (RETIE 20.9): utilizadas para aislar empalmes resultantes en instalaciones eléctricas. Deben garantizar la capacidad de suplir el recubrimiento del conductor eléctrico que se está interviniendo, además de las condiciones externas relativas a la temperatura.

Figura 8: Cintas Aislantes



Fuente: Sitio Web Farnell, Cintas eléctricas de 3M en Farnell, <http://www.farnell.com/es/3m-cintas-electricas/> [citado en 11 de mayo de 2014]

4.2.11 Lámparas Fluorescentes con Balasto Independiente (RETILAP

310.4): son fuentes de iluminación que se encuentran recubierta con una capa de sustancia fosforescente o fluorescente, cuya misión es convertir los rayos de luz ultravioleta (que se generan dentro y que no son visibles para el ojo humano), en radiaciones de luz visible. Para que eso ocurra, su interior se encuentra relleno con un gas inerte, generalmente argón (Ar) y una pequeña cantidad de mercurio (Hg) líquido. El gas argón se encarga de facilitar el surgimiento del arco eléctrico que posibilita el encendido de la lámpara, así como de controlar también la intensidad del flujo de electrones que atraviesa el tubo.

Figura 9: Tubos Fluorescentes



Fuente: Blogspot Loayza, Jorge. Ingeniero Químico. Procesos Industriales Sostenibles,

<http://jorgeloayza.blogspot.com/2011/09/reciclaje-de-lamparas-fluorescentes-y.html> [actualizado en 27 de septiembre de 2011]

El balasto es el elemento que se encarga de proporcionar la alta tensión necesaria para el encendido del tubo y después del encendido del tubo, limitar la corriente que pasa a través de él.

Figura 10: Balastos



Fuente: Wikipedia, Balasto eléctrico,

http://es.wikipedia.org/wiki/Balasto_el%C3%A9ctrico [citado en 11 de mayo de 2014]

4.2.12 Lámparas Fluorescentes con Balasto Incorporado (RETILAP

310.5): la única diferencia con la anterior es que el elemento encargado de proporcionar la alta tensión necesaria para el encendido del tubo hace parte integral de la luminaria. Son más conocidas en el mercado y por la gente del común como bombillas ahorradoras o bombillas ahorradoras compactas.

Figura 11: Bombilla Fluorescente Compacta



Fuente: Sitio Web Sin Semilla,
<http://www.sinsemillasevilla.com/TUTORIALINDOOR03.htm> [citado en
11 de mayo de 2014]

4.2.13 Lámparas de Haluro Metálico: también conocidas como lámparas de aditivos metálicos, lámparas de halogenuros metálicos, lámparas de mercurio halogenado o METALARC, son lámparas de descarga de alta presión, del grupo de las lámparas llamadas HID (High Intensity Discharge). Son generalmente de alta potencia y con una buena reproducción de colores, además de la luz ultravioleta. Originalmente fueron creadas en los años 1960 para el uso industrial de estas pero hoy se suelen aplicar en la industria tanto como el hogar.

Figura 12: Bombilla MH



Fuente: Sitio Web Sin Semilla,
<http://www.sinsemillasevilla.com/TUTORIALINDOOR03.htm> [citado en
11 de mayo de 2014]

4.2.14 Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión (RETILAP 310.8): es un tipo de lámpara de descarga de gas que usa vapor de sodio para producir luz. Son una de las fuentes de iluminación más eficientes, ya que proporcionan gran cantidad de lúmenes por vatio. El color de la luz que producen es amarillo brillante. Es una de las más utilizadas en el alumbrado público ya que proporciona una reproducción de los colores considerablemente mejor que la de vapor de sodio de baja presión, aunque no tanto como para iluminar algo que requiera excelente reproducción cromática.

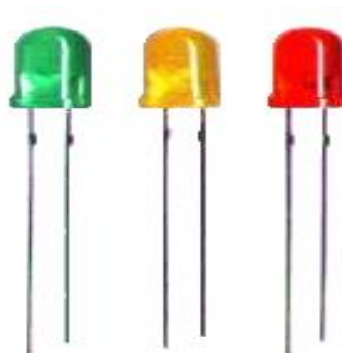
Figura 13: Lámpara de vapor de sodio



Fuente: Sitio Web Iluminaciones Rosario Roca S.A.
<http://www.iluminacionespauzaperu.com/Millenium.html> [citado en 11 de mayo de 2014]

4.2.15 Diodos Emisores de Luz LED, OLED o LEP (RETILAP 310.9.2): son diodos capaces de emitir luz visible cuando se energizan con la polaridad adecuada.

Figura 14: Diodos LED



Fuente: Enciclopedia Libre Universal en Español, <http://enciclopedia.us.es/index.php/LED> [citado en 11 de mayo de 2014]

4.2.16 Tubo Lineal LED (RETILAP 310.9): físicamente son similares a los que conocemos como fluorescentes, pero son más eficientes, ya que al utilizar diodos emisores de luz LED consumen menos energía y emiten la misma cantidad de luz. Sus requisitos no están bien definidos dentro del reglamento.

Figura 15: Tubos LED



Fuente: Sitio Web DecoraLED, <http://www.decoraled.com/es/3-tubos-led> [citado en 11 de mayo de 2014]

4.2.17 Transferencias Automáticas (RETIE 20.24): generalmente, existe en las empresas un circuito de respaldo para los casos de corte de energía imprevistos, este circuito está alimentado por una planta de energía o generador de energía conocido como grupo electrógeno, que funciona alimentado por algún tipo de combustible. Para que entre en servicio la alimentación de respaldo se utilizan dispositivos electrónicos que hacen el cambio de manera automática al detectar la

ausencia de energía comercial, denominados *Transferencias Automáticas*.

Figura 16: Transferencia Automática



Fuente: Sitio Web Velásquez Ingenieros Asociados S.A.S.
http://www.velasquez.com.co/paginas/transferencia_automatica_con_contactores.htm [citado en 10 de mayo de 2014]

4.2.18 Cajas para medidores (RETIE 20.5, NTC 2958): son los encerramientos fabricados para alojar los equipos electrónicos o electromecánicos utilizados para llevar los registros de consumo de energía, tanto a nivel comercial e industrial como doméstico. Pueden ser fabricados en materiales metálicos, plásticos o una combinación entre ambos.

Figura 17: Caja para Medidor de Energía



Fuente: Sitio Web Cahors Latinoamérica, <http://www.cahors-la.com/es/productos.php?idC=6> [citado en 11 de mayo de 2014]

4.2.19 Empaques de Caucho para Transformadores (NTC 1759/2003):

son los poliméricos utilizados en los transformadores eléctricos inmersos en aceite para evitar que existan fugas de este líquido refrigerante. Estos elastómeros deben ser resistentes a los aceites derivados del petróleo y la gasolina, además tienen poca resistencia a la acción de hinchamiento de los solventes oxigenados como la acetona.

Figura 18: Empaques de Caucho



Fuente: Sitio Web Autopartes en Caucho Certificadas, <http://bogotacity.olx.com.co/autopartes-en-caucho-certificadas-iid-270798673> [citado en 11 de mayo de 2014]

4.2.20 Estructuras y Postes para Redes de Distribución (RETIE 20.17):

son las estructuras que ayudan a soportar los transformadores, las líneas de energía y demás elementos que hacen parte del sistema de distribución.

A la luz del reglamento, existen cuatro tipos de materiales en los que se pueden fabricar los postes y estructuras:

Figura 19: Postes de concreto.



Fuente: Sitio Web Concretos y Eléctricos CONCRELEC, <http://www.concrelec.com/productos.html> [citado en 11 de mayo de 2014]

Figura 20: Postes de madera.



Fuente: Sitio Web Inmunizadora de Maderas Rionegro, <http://www.inmunizar.com.co/index.php/88-postes-para-madera/137-postes-de-pino-patula> [citado en 11 de mayo de 2014]

Figura 21: Postes en fibra de vidrio.



Fuente: Sitio Web Disproducts,

<http://www.disproducts.com.co/nuestros-productos/postes-en-fibra-de-vidrio-y-resina/> [citado en 11 de mayo de 2014]

Figura 22: Estructuras Metálicas.



Fuente: Sitio Web Compañía Eléctrica, Brochure,
<http://www.companiaelectrica.com/Brochure-Compania-Electrica-Ltda.pdf> [citado en 11 de mayo de 2014]

5. METODOLOGIA

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La metodología utilizada en este trabajo fue de tipo aplicada, debido a que es un proyecto de validación de experiencia profesional para el beneficio del área de certificación de productos de CIDET, que dejó como resultado una herramienta para mejorar este proceso dentro de la empresa.

5.2 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.2.1 Fuentes primarias

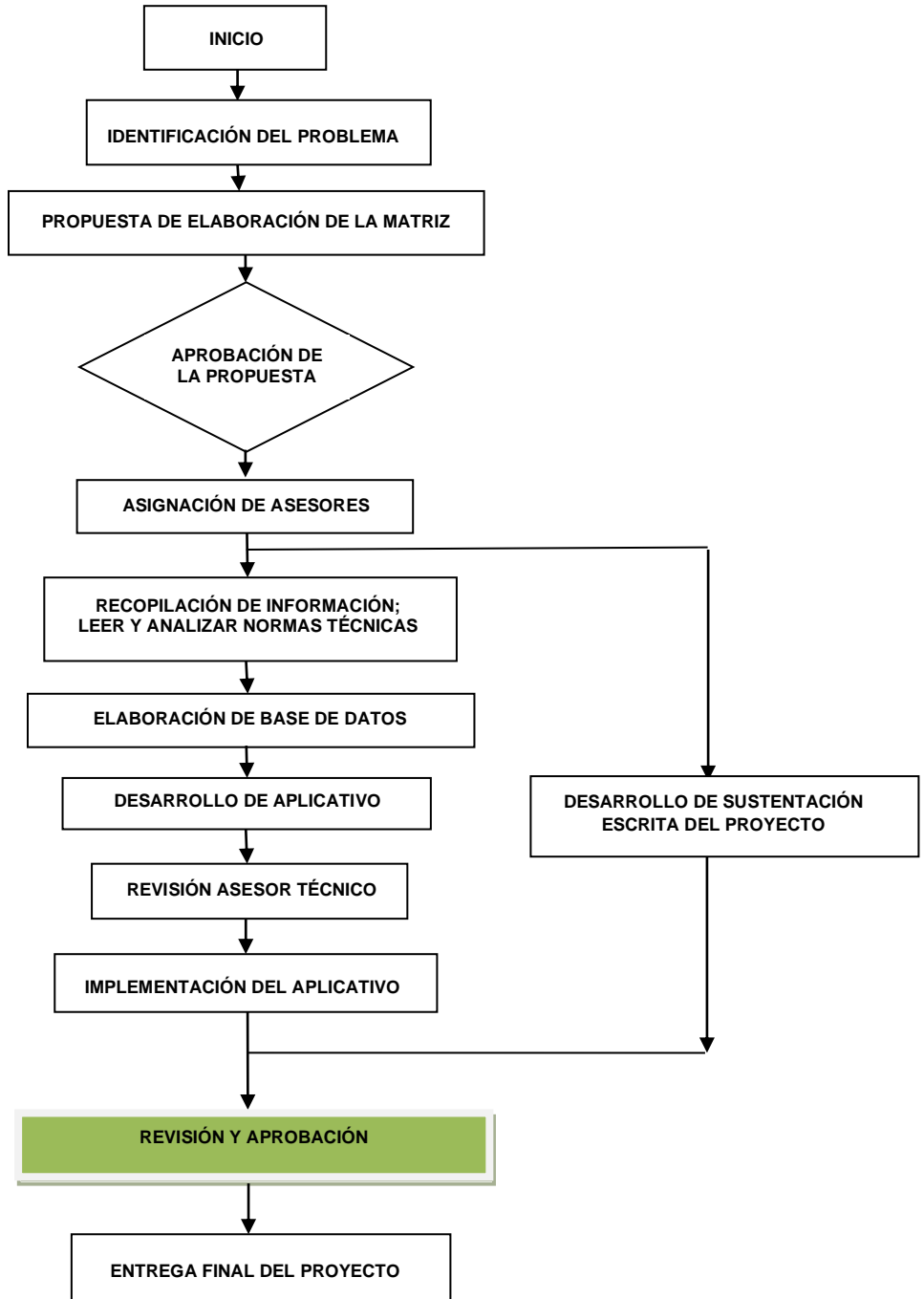
Se contó con asesoría presencial por parte del grupo de profesionales técnicos del área de certificación de productos, y telefónica con los ingenieros auditores encargados de realizar las auditorías de certificación.

5.2.2 Fuentes secundarias

Se consultaron las Normas Técnicas Colombianas – NTC, normas internacionales aplicables en cada caso, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público RETILAP además de reportes técnicos de procesos recientemente evaluados en CIDET.

5.3 PROCEDIMIENTO

Figura 23. Diagrama de flujo del proyecto



5.4 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.4.1 Recursos humanos

Para la realización del proyecto se contó con el apoyo de los siguientes recursos humanos:

- Ingenieros electricistas con experiencia en certificación de productos de uso eléctrico.
- Un asesor técnico para la revisión y aprobación de la información recolectada para la matriz.
- Un asesor metodológico para la estructuración del cuerpo del trabajo escrito entregado a la institución.

5.4.2 Recursos técnicos

El proyecto se ejecutó con:

- Computadores e impresoras.
- La Resolución 9 0708 del 30 de agosto de 2013, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE.
- La Resolución 18 0540 del 30 de marzo de 2010, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP
- Normas Técnicas Colombianas – NTC
- Biblioteca física y virtual del área de certificación de productos de CIDET.

6. RESULTADOS DEL PROYECTO

La *Base de Datos de Ensayos para Propuestas Técnicas para la Certificación de 20 Productos de Uso Eléctrico Bajo RETIE, RETILAP y Normas Internacionales* mejora la realización de propuestas técnicas y revisión de informes de auditoría de certificación de productos, además permite hacer una consulta eficaz según sea el proceso y el tipo de producto a evaluar, dejando en evidencia los rangos de los valores esperados en cada prueba realizada.

Gracias a la sustanciosa base de datos de CIDET dentro de su biblioteca de normas técnicas y al conocimiento de los ingenieros auditores del área de certificación de productos aportados a este proyecto, se ofrece un gran nivel de confianza para su implementación.

En este proyecto se buscó que proceso de certificación de productos desarrollado en CIDET tuviera una herramienta que aportara tanto al proceso como al sistema de calidad en cumplimiento de garantizar a los clientes un servicio confiable, igualmente se mejoraron los tiempos de respuesta, optimizando el tiempo dedicado por los profesionales técnicos en la ejecución de sus funciones, para ello se deja evidencia de los cuadros de información técnica registrada en los anexos.

Cada producto descrito dentro de la base de datos está dentro de un formato como el siguiente:

Tabla 4. Ejemplo Formato Base de Datos

Parámetros a tener en cuenta	Numeral de la norma		Producto		
	Norma	Reglamento y normas aplicables			
	Requisitos	Valor Específico	Muestreo	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1					
2					
3					

Columnas:

Parámetros a tener en cuenta: se escriben a parte de la matriz principal y son comentarios que ayudan a ilustrar la manera en que se evalúa uno de los requisitos, por ejemplo, para tuberías en el requisito de *inspección visual y dimensional*:

Tabla 5. Ejemplo Información Complementaria Base de Datos

Parámetros a tener en cuenta	
1	Se debe verificar que el producto no tenga rebabas, que sea recto y que presente buen acabado, el cordón de soldadura se puede ver pero al tacto no se deben sentir protuberancias ni imperfecciones. El color del galvanizado debe ser brillante. En su interior debe presentar un recubrimiento liso y continuo

Requisitos: se indican los requerimientos de la norma, ya sean de rotulado, inspecciones visuales o requisitos de cálculo para realizar alguna prueba.

Valor específico: hace referencia al valor patrón que se debe tener para la evaluación de un producto. La norma especifica siempre los resultados que se deben obtener.

Muestreo: se indica el número de muestras que se necesitan para realizar cada prueba, es decir, no todas las pruebas se le hacen a todo el grupo de productos seleccionados.

Resultado obtenido: es la parte en que el auditor o ingeniero de producto debe indicar si una prueba pasó, no pasó o no se hizo

Reporte / protocolo: es el valor registrado en los reportes de laboratorio y anotaciones del auditor. Deben demostrar si el producto cumple o no.

A continuación un par de tablas tomadas de la base de datos y que hacen parte integral de los anexos de este documento, que ilustran la manera en que será presentado el proyecto para la empresa:

Tabla 6. Tabla de Descripción Técnica Tubería EMT

20.6.1 TUBOS O TUBERÍAS (numeral del RETIE)					
Tuberías EMT					
Norma		RETIE; NTC 105/2008			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Especifico	Muestreo (por cada diámetro)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Inspección visual	Verificar rebabas, rectitud y acabado. Numeral 5.	1		
2	Inspección dimensional	Las dimensiones y pesos deben estar de acuerdo a la tabla 5.1 de la NTC 105 y la tabla 20.10 del RETIE. La longitud estándar debe ser de 3.05 m (10 pies) ± 6 mm (±1/4 pulgada).	1		
3	Rotulado	Numeral 7. - El productor de tubos informará sobre los usos permitidos y no permitidos de su producto. - los tubos deben ser marcados en bajo relieve o con plantilla con El nombre del productor.	1		
4	Uniformidad del galvanizado (Verificación del recubrimiento de zinc en la superficie externa e interna); prueba de preece	Uniformidad de la capa de galvanizado. Numeral 6.2.2	1		
5	Prueba de doblez a temperatura ambiente	Dobles a valor de radio. Numeral 6.2.1.1	1		
6	Prueba de doblez a baja temperatura	Dobles a temperatura de 0° C (32 ° F). Numeral 6.2.1	1		

Tabla 7. Tabla de Descripción Técnica Motores y Generadores

20.21 Motores y Generadores Eléctricos (Numeral RETIE)

		Motores y Generadores Eléctricos					
		Norma	RETIE; NTC 2805 e IEC 60034-1	Aplica para motores y generadores eléctricos (máquinas eléctricas rotativas), nuevos, reparados o reconstruidos, de potencia mayor o igual a 375 W			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico		Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo	
	1	Placa de características	<ul style="list-style-type: none"> - Razón social o marca registrada del productor, comercializador o importador. - Tensión nominal o intervalo de tensiones nominales. - Corriente nominal. - Potencia nominal, hasta 1000 msnm. - Frecuencia nominal o especificar que es corriente continua. - Velocidad nominal o intervalo de velocidades nominales. - Número de fases para máquinas de corriente alterna. - Grados de protección IP. - Eficiencia energética a condiciones nominales de operación. - Para las máquinas de corriente alterna, el factor de potencia nominal. 		1		
	2	Puesta a tierra	Con terminal de puesta a tierra		1		
	3	Verificación de Grado de protección IP	Se verifica grado de protección declarado por el fabricante.		1		
	4	Información consignada en los catálogos	Datos eléctricos, mecánicos, de instalación y mantenimiento. Instrucciones de instalación		1		
	5	Protección contra sobre corriente	Deben poseer protección contra sobrecorriente		1		
	6	Protección contra sobrevelocidad	Deben poseer protección contra sobrevelocidad (Si aplica)		1		
	7	Protección contra sobretemperatura	Deben poseer protección contra sobretemperatura		1		

Para la ejecución del proyecto se vio la necesidad de contar con un asesor técnico además del metodológico. La asesoría técnica fue brindada por el actual gerente del área de certificación de productos de CIDET con el apoyo del personal que hace parte del equipo de esta área (incluyendo auditores externos) y que cuentan con conocimientos sobre el RETIE, RETILAP y normas internacionales incluyendo las del campo voluntario.

Para la aprobación técnica de este proyecto fue necesaria la revisión por parte del equipo de trabajo del área de certificación de productos de CIDET de acuerdo a los requisitos inicialmente planteados.

Toda la información aquí registrada alimenta un software desarrollado por uno de los profesionales del área de certificación de productos que apoya al proceso de manera sistemática, dejando al alcance de todos los interesados (según sea su perfil dentro de la organización) información técnica de ayuda en sus procesos.

Como resultado de este proyecto, se puede garantizar un proceso de certificación de productos confiable y seguro, protegiendo la transparencia y trazabilidad de la información, de igual forma se previenen, minimizan o eliminan los riesgos de origen legal que acarrea el incumplimiento en la evaluación de alguno de los productos de uso eléctrico certificados.

7. CONCLUSIONES

Con la *Base de Datos de Ensayos para Propuestas Técnicas para la Certificación de 20 Productos de Uso Eléctrico Bajo RETIE, RETILAP y Normas Internacionales* se logra determinar el cumplimiento técnico de los productos certificados bajo RETIE con el más estricto proceso.

Se pudo respaldar el conocimiento obtenido en tres años de ejercicio laboral en el área de certificación de productos, logrando entregar una herramienta que facilita realizar las tareas que se desarrollan a diario para el cumplimiento de las metas de la organización.

Se pudo consolidar toda la información de la base de datos técnica de la empresa en una sola ruta, minimizando además el tiempo de búsqueda de la información y generando confianza en los datos entrados a la hora de ejecutar un proceso de certificación.

Se aportó a la evolución de elaboración de certificados entregables a los clientes, planteándose una nueva estructura en su presentación a partir de la información de la *Base de Datos de Ensayos para Propuestas Técnicas para la Certificación de 20 Productos de Uso Eléctrico Bajo RETIE, RETILAP y Normas Internacionales*.

Se logró definir una única fuente de información en línea para alimentar las actualizaciones de las normas técnicas a nivel internacional.

Se pudo demostrar la calidad del conocimiento adquirido en un proceso de formación tecnólogo – ingeniero dejando un buen proyecto que ayuda a optimizar un proceso dentro de la empresa.

8. RECOMENDACIONES

Para los estudiantes y externos que utilizaran la información aquí referida, deberán tener en cuenta que tanto las normas como los reglamentos se mantienen en constante revisión y que son susceptibles a cambios, sin embargo, el RETIE como tal tiene definido sus actualizaciones cada 5 años, para este caso entonces cabe aclarar que la vigencia de este documento se adhiere a la del reglamento.

Para efectos de interpretación de términos e inquietudes que surjan a partir de la lectura de los requisitos establecidos para cualquiera de los productos establecidos dentro del RETIE, será en Ministerio de Minas y Energía la única entidad autorizada y competente para aclararlas.

Será responsabilidad de los organismos de certificación de producto mantenerse actualizados en la información que consultan, para este caso, será la del lector en conocer las fechas de actualización que corresponda tanto al reglamento como a las normas.

Toda la información técnica citada en este documento se generó de acuerdo a las necesidades de CIDET.

BIBLIOGRAFÍA

REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución No. 9 0708 (30 agosto de 2013). Mediante la cual se expide el nuevo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Bogotá, D.C.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA. Resolución No. 18 0540 (30 de marzo de 2010). Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, se establecen los requisitos de eficacia mínima y vida útil de las fuentes lumínicas y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 2050, Primera actualización (25 de noviembre de 1998). Bogotá, D.C.

REPÚBLICA DE COLOMBIA, INDUSTRIA Y COMERCIO SUPERINTENDENCIA. LEY 1480 de 2011. Por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones. [citado en 28 de abril de 2014]

http://www.sic.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=cb73a7dc-aab2-4cc9-a221-b803787537af

BOYLESTAD, Robert L. y NASHELSKY, Louis (2003) Diodos Emisores de Luz LED: “Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos”. Octava edición, Ed. Pearson Prentice Hall, México. [citado en 05 de mayo de 2014]
http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wpRRNiq5V1EC&oi=fnd&pg=PA1&dq=diodos+emisores+de+luz+led&ots=qH1hXaSy2i&sig=eWq0YhncoFGKLFtptyGC4cdm_v_l#v=onepage&q=diodos%20emisores%20de%20luz%20led&f=false

REPÚBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO – MinCIT. Reglamentos Técnicos. [citado en 28 de abril de 2014]
<http://www.mincit.gov.co/publicaciones.php?id=16023>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Tienda en línea <http://tienda.icontec.org/index.php/ntc-169-tuberia-conduit-metalica-intermedia-mc-de-acero.html> [citado en 25 de abril de 2014]

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION – IEC. Tienda en línea <http://webstore.iec.ch/webstore/webstore.nsf/Homepage?ReadForm> [citado en 25 de abril de 2014]

AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE – ANSI. Tienda en línea <http://webstore.ansi.org/> [citado en 25 de abril de 2014]

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS – ASTM. <http://www.astm.org/> [citado en 25 de abril de 2014]

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION – NFPA. The Authority on Fire, Electrical and Building Safety. <http://www.nfpa.org/> [citado en 25 de abril de 2014]

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, UNDERWRITERS LABORATORIES – UL. Catálogo en línea.

http://www.ul.com/global/spa/pages/solutions/standards/accessstandards/catalogofstandards/index.jsp?id=83_14 [citado en 25 de abril de 2014]

TECHSTREET STORE. Standards Connect the World. We Connect Your Standards. <http://www.techstreet.com/pages/home> [citado en 25 de abril de 2014]

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION – IEC. <http://www.iec.ch/> [citado en 25 de abril de 2014]

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS – IEEE. <http://www.ieee.org/index.html> New York [citado en 25 de abril de 2014]

BATIBETA. Sitio Web: <http://www.batibeta.com/2013/10/normas-icontec-2013-conoce-cuales-son.html> [citado en 8 de Mayo de 2014]

ASI FUNCIONA – AF. Sitio Web:

http://www.asifunciona.com/electrotecnia/af_fluorescentes/af_fluorescentes_1.htm [citado en 12 de Marzo de 2012]

EDUARDOÑO. Sitio Web:

<http://www.eduardono.com/site/Energ%C3%ADa/TablerodeTransferenciaAutom%C3%A1tica.aspx> [Citado en 3 de Mayo de 2014]

PROFESOR EN LÍNEA. Sitio Web:

<http://www.profesorenlinea.cl/fisica/ElectricidadPotenciaResist.htm> [Citado en 15 de septiembre 2013]

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO. Sitio Web:

<http://www.dgbiblio.unam.mx/index.php/guias-y-consejos-de-busqueda/como-citar> [Citado en 20 de Noviembre 2013]

AUTORES EDITORES. Sitio Web:

<http://www.autoreseditores.com/blog/2011/08/28/estilos-de-referencias-bibliograficas-normas-icontec/> [Citado en 28 de Agosto de 2011]

WIKIPEDIA. Sitio Web. <http://es.wikipedia.org/wiki/Diel%C3%A9ctrico> [Actualizado en 24 de Abril de 2014]

WIKIPEDIA. Sitio Web: http://es.wikipedia.org/wiki/Balasto_el%C3%A9ctrico [Actualizado en 6 de Mayo de 2014]

WIKIPEDIA. Sitio Web:

http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara_de_vapor_de_sodio [Actualizado en 3 de Abril de 2014]

WIKIPEDIA. Sitio Web:

http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%A1mpara_de_haluro_met%C3%A1lico

[Actualizado en 15 de Mayo de 2014]

WIKIPEDIA. Sitio Web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Caucho> [Actualizado en 1 de Mayo de 2014]

WIKIPEDIA, Dieléctrico, <http://es.wikipedia.org/wiki/Diel%C3%A9ctrico> [citado en 10 de mayo de 2014]

Sitio Web EPM, Con nuevos vehículos eléctricos en su parque automotor, EPM hace otra apuesta por la movilidad sostenible, <http://www.epm.com.co/site/Home/Saladeprensa/BoletinesEstamosAhi/Movilidadsostenible.aspx> [citado en 10 de mayo de 2014]

Sitio Web Multicercas Eléctricas, Impulsores Electrónicos, <http://multicercaselectricas.com/index.php/productos/impulsores-electricos> [citado en 10 de mayo de 2014]

ANEXOS

**HOJAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS DE LA BASE
DE DATOS**

ANEXO A. ACEITE DIELECTRICO

Especificaciones para Aceites Minerales Nuevos. Aislantes para Transformadores, Interruptores y Equipos Eléctricos Toma de muestras: ASTM D923

Aceite Dieléctrico					
Norma	NTC 1465/2003				
Muestreo	2 litros de aceite por referencia				
		Valores Límites			
Requisitos	Método de Ensayo	Inhibido Tipo 1	Inhibido Tipo 2	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
Rotulado; numeral 7,2 de la NTC 1465	Nombre o razón social del fabricante Marca y clase Contenido en litros Identificación del lote Año y mes de fabricación, según la NTC 1034 La leyenda "Industria Colombiana" si el fabricante es nacional				
Ensayos Tipo (estos ensayos los debe proveer el fabricante)					
		Inhibido tipo 1	Inhibido tipo 2		
PFVO - <i>Power Factor Valued Oxidation</i> (Factor de potencia de oxidación Valorado) = CF	Área bajo la curva (Véase anexo 1 de la NTC 1465)				
Contenido inhibidor de oxidación, máximo, % en peso = CQ	Cálculo por peso ASTM D974	0,08%	0,30%		
Estabilidad a la oxidación acelerada: ensayo lodo o ácido = CQ 72 h: % de lodo por peso, máximo Número de acidez total, mg KOH/g de aceite	ASTM D 2440	0,30 0,60	0,10 0,30		
164 h: = CQ % de lodo por peso, máximo Número de acidez total, mg KOH/g de aceite.	ASTM D 2440	0,30 0,60	0,20 0,40		
Tensión bajo impulso = CE	ASTM D 3300	56	56		

Ensayos de Rutina (estos ensayos se hacen tanto en el otorgamiento como en el seguimiento)					
Características Físicas		Inhibido tipo 1	Inhibido tipo 2		
Aspecto Visual	ASTM D 1524	Claro y Brillante	Claro y Brillante		
Color (máximo)	ASTM D 1500	0,5 (cualitativa)	0,5 (cualitativa)		
Punto de Anilina, °C	ASTM D 611	63-80° C	63-80° C		
Punto de Inflamación, °C	ASTM D 92	145° C	145° C		
Punto de fluidez máximo °C	ASTM D 97	-30° C	-30° C		
Tensión interfacial a 25°C mínima, dinas/cm (*1)	ASTM D 971	40 mN/m (dina/cm)	40 mN/m (dina/cm)		
Gravedad específica	ASTM D 1298 o ASTM D 4052	0,865 - 0,910	0,865 - 0,910		
Viscosidad (*2) Viscosidad cinemática a 40°C máximo, cst	ASTM D 445	12 cst	12 cst		
Viscosidad cinemática a 100°C	ASTM D 445	3 cst	3 cst		
Características Químicas					
Azufre corrosivo	ASTM D 1257	No corrosivo	No corrosivo		
Contenido de agua (máximo ppm) (*3)	ASTM D 1533	30 ppm	30 ppm		
Número de neutralización expresado como el número de acidez total, máximo, mg KOH/g de aceite (*4)	ASTM D 974	0,025 mg KOH/g Oil	0,025 mg KOH/g Oil		
Características Eléctricas					
Tensión de ruptura antes de tratamiento	ASTM D 877	30 kV	30 kV		
Tensión de ruptura después del tratamiento	ASTM D 1816	28 kV	28 kV		
Factor de potencia a 60 Hz máx. 25°C 100°C	ASTM D 924	0.05 % 0.3 %	0.05 % 0.3 %		

ANEXO B. CARGADORES DE BATERÍAS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

20.7 CARGADORES DE BATERÍAS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Cargadores de Baterías					
Norma		RETIE; requisitos adaptados de las normas IEC 61851-1/2010, SAE J1772, UL 2594, UL 2231, UL 991, UL 1998, UL 2251			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Marcación y Etiquetado	Marcado y etiquetado: Debe tener una placa con marcación legible y permanente con la siguiente información, parámetros que deben ser verificados mediante pruebas en el proceso de certificación: - Número de fases. - Tensión nominal de la fuente. - Tensión máxima y mínima de la carga. - Rata de carga. - Marca registrada o nombre del productor en Colombia o del importador. - Potencia consumida. - Factor de potencia. - Distorsión armónica.	2		
2	Verificación de Sistemas de protección	El cargador debe contar con los sistemas de protección que impidan accidentes a las personas o el daño del sistema de carga del vehículo o de la red de alimentación.	2		
3	Número de fases.	Parámetros que deben ser verificados mediante pruebas en el proceso de certificación. Ser diseñados según las tensiones normalizadas en Colombia y para ser conectados a la instalación eléctrica domiciliaria, instalaciones eléctricas industriales, estaciones de carga o sitios de parqueo.	2		
4	Tensión nominal de la fuente.		2		
5	Tensión máxima y mínima de la carga.		2		
6	Rata de carga.		2		
7	Marca registrada o nombre del productor en Colombia o del importador.		2		
8	Potencia consumida.		2		
9	Factor de potencia.		2		
10	Distorsión armónica.		2		

11	Modo de recarga	<p>Numeral 20.7</p> <p>Los cargadores de baterías para vehículos eléctricos (VE) se clasifican según el modo de recarga de acuerdo con IEC 61851, así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modo 1: La conexión del VE a la red eléctrica se realiza directamente por medio de un tomacorriente monofásico o trifásico tipo doméstico, con una puesta a tierra incorporada. Tanto el cargador, el sistema de control y el cable hacen parte del vehículo. 	1		
		<ul style="list-style-type: none"> • Modo 2: La conexión del VE a la red eléctrica se realiza por medio de un tomacorriente monofásico o trifásico tipo doméstico a través de un monitor de recarga, que puede tener incorporado o no el cable de recarga. La carga se limita a 10 A. 	1		
		<ul style="list-style-type: none"> • Modo 3: La conexión del VE a la red eléctrica se realiza a través de una base con tomacorrientes especiales que se alimenta desde un circuito dedicado. El sistema de monitoreo de la recarga está incorporado a la base. 	1		
		<ul style="list-style-type: none"> • Modo 4: Es el caso típico de estaciones de carga. La conexión del VE a la red eléctrica se realiza en corriente continua, en tiempo corto. El cargador se encuentra fijo y tiene las funciones de monitoreo de recarga y protección. 	1		

ANEXO C. CERCAS ELÉCTRICAS

20.8 Cercas Eléctricas

Cercas Eléctricas				
Norma	RETIE; IEC 60335-2-76 e IEC 60695-2-11			
Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
Tensión Máxima	La tensión máxima del circuito de alimentación no debe ser mayor a 250 V	2		
Frecuencia de Pulsos	La frecuencia de los pulsos no debe exceder un ciclo por segundo	2		
Duración del Pulso	La duración del pulso no debe exceder 10 milisegundos para la carga nominal	2		
Energía del Pulso	En controladores de energía limitada, la energía por pulso no debe exceder de 5J para la resistencia estándar de 500 Ohm	2		
Controladores de Corriente limitada: Duración de Pulso	Se permite el uso de controladores de corriente limitada, siempre y cuando se verifique en el equipo que la duración del pulso es menor de 0,1 ms y la corriente máxima es menor de 15,7 A, para la resistencia estándar de 500 Ohm	2		

Hilo Incandescente	En el controlador de cercar eléctricas con caja en plástico deben probarse las partes no portadoras de corriente con hilo incandescente a 650°C y las partes portadoras de corriente con hilo incandescente a 950!C.	1		
Marcación y etiquetado	<ul style="list-style-type: none"> • Tensión nominal • Aviso de prevención para no conectarse a la red eléctrica, en los que operan con baterías. • Duración de cada pulso. • Energía máxima. • Resistencia tomada como estándar. • Tiempo entre pulsos. • Razón social o marca registrada del producto. 	1		
Puesta a tierra (requisito de instalación)	Todo controlador debe tener un sistema de puesta a tierra.	2		

ANEXO D. TUBERÍAS EMT

20.6.1 TUBOS O TUBERÍAS

Tuberías EMT					
Norma		RETIE; NTC 105/2008			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por cada diámetro)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Inspección visual	Verificar rebabas, rectitud y acabado. Numeral 5.	1		
2	Inspección dimensional	Las dimensiones y pesos deben estar de acuerdo a la tabla 5.1 de la NTC 105 y la tabla 20.10 del RETIE. La longitud estándar debe ser de 3.05 m (10 pies) ± 6 mm (±1/4 pulgada).	1		
3	Rotulado	Numeral 7. - El productor de tubos informará sobre los usos permitidos y no permitidos de su producto. - los tubos deben ser marcados en bajo relieve o con plantilla con El nombre del productor.	1		
4	Uniformidad del galvanizado (Verificación del recubrimiento de zinc en la superficie externa e interna); prueba de preece	Uniformidad de la capa de galvanizado. Numeral 6.2.2	1		
5	Prueba de doblez a temperatura ambiente	Dobles a valor de radio. Numeral 6.2.1.1	1		
6	Prueba de doblez a baja temperatura	Dobles a temperatura de 0° C (32 ° F). Numeral 6.2.1	1		

ANEXO E. TUBERÍAS IMC

20.6.1 TUBOS O TUBERÍAS

Tuberías IMC					
Norma		RETIE; NTC 169/2009			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por cada diámetro)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Inspección visual	Verificar rebabas, rectitud y acabado	1		
2	Inspección dimensional	Verificar que las dimensiones se encuentren dentro de la tolerancia establecida. Numeral 9 de la norma.	1		
3	Rotulado	Verificar marcación. Numeral 22	1		
4	Extracción del conduit roscado	Las roscas deben soportar la carga mínima de extracción requerida en la norma. Numeral 21	1		
5	Esfuerzo en viga	Verificar pandeo después de aplicar carga. Numeral 20	1		
6	Uniformidad del galvanizado (Verificación del recubrimiento de zinc en la superficie externa e interna); prueba de preece	Uniformidad de la capa de galvanizado. Numeral 16,1	1		
7	Prueba de doblez a temperatura ambiente	Dobles a valor de radio. Numeral 15,1	1		
8	Prueba de doblez a baja temperatura	Dobles a temperatura de 0° C (32 ° F). Numeral 15,2,1	1		

ANEXO F. TUBERÍAS RMC

20.6.1 TUBOS O TUBERÍAS

		Tuberías RMC				
		Norma	RETIE; NTC 171/2010	Tuberías en un material no ferroso o acero inoxidable no son cubiertas por esta norma.		
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por cada diámetro)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo	
	1	Inspección visual	Verificar rebabas, rectitud y acabado	1		
	2	Inspección dimensional	Verificar que las dimensiones se encuentren dentro de la tolerancia establecida. Numeral 9 de la norma.	1		
	3	Rotulado	Verificar marcación. Numeral 22	1		
	4	Uniformidad del galvanizado (Verificación del recubrimiento de zinc en la superficie externa e interna); prueba de preece	Uniformidad de la capa de galvanizado. Numeral 16,1	1		
	5	Prueba de doblez a temperatura ambiente	Dobles a valor de radio. Numeral 15,1	1		
	6	Prueba de doblez a baja temperatura	Dobles a temperatura de 0° C (32 ° F). Numeral 15,2,1	1		
	7	Paso de las roscas	El número de hilos por pulgada y la longitud de la parte roscada en cada extremo de un tubo conduit, niples y codos deben cumplir con lo indicado en la tabla 7,1 y fig. 7,1	1		

ANEXO G. EXTENSIONES Y MULTITOMAS

20.18 Extensiones y Multitomas

Extensiones y Multitomas					
Norma		RETIE; IEC 60695-2-11/2014, NTC 1650/2004 y NTC 1337/2004			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Inspección visual	Color gris o negro, conexión mediante terminales, entradas y salidas debidamente identificadas	1		
2	Marcación y rotulado	Número de serie, fecha de fabricación, fecha de garantía, con sticker. Incluye fabricante, modelo, tensión, corriente, potencia, diagrama de conexión, información de polaridad, marcación de encendido y apagado	1		
3	Imborrabilidad del rotulado	Frotar 15 s con agua y 15 s con hexanol, no debe borrarse, se debe mantener legible	1		
4	Medios de suministro de información	Incluye especificaciones técnicas, ubicación de instalación del producto, descripción textual y grafica de la instalación, diagrama de conexión, usos, precauciones, tipos de fallas que protege	1		
5	Resistencia a la humedad	Ensayo a humedad entre el 91% y el 95%, temperatura entre 20 y 30° C, durante 48 h para accesorios con IPX0 y 168 h para accesorios con IP mayor a IP20	1		
6	Resistencia de aislamiento	Aplicar 500 V DC, 1 minuto >4 MΩ	1		
7	Ensayo de elevación de temperatura	El incremento máximo permitido < 50 C	1 por nivel de Corriente		
8	Protección contra choque eléctrico	Aplicar dedo normalizado (galga tipo B), verificar que no hay acceso a partes energizadas	1		

9	Verificación de protección y ciclo de seguridad	Verificar operación del indicador, encendido y apagado, verificación tensión de corte superior e inferior, tiempo de espera.	1		
10	Verificación de tipo de conductor	En ningún caso podrán ser inferiores al del conductor de cobre calibre 14 AWG.	1		
11	Partes portadoras de corriente	No ser en material ferroso	1		
12	Prueba de Hilo Incandescente	c. Las partes no portadoras de corriente de las extensiones y multitomas deben ser probadas con hilo incandescente a 650 °C y las partes portadoras de corriente con hilo incandescente a 850 °C.	1 de todas las referencias		
13	Capacidad de corriente	Todos los tomacorrientes de una multitomas deben tener el mismo rango de corriente y deben tener contactos de neutro y tierra separados. La capacidad de corriente de cada tomacorriente no debe ser inferior a 15 A.	1		
14	Rigidez dieléctrica	Numeral 17.2 de la NTC 1650 Aplicar 1250 V para tensión \leq 130 V, 1 minuto o 2000 V para tensión mayor a 130 V, 1 minuto	1		
15	Operación Normal	Luego de 5000 operaciones (10000 golpes) las muestras no deben mostrar: - Desgaste que perjudique su uso posterior. - Deterioro de encerramientos, recubrimiento o barreras aislantes. - Daño a los orificios de entrada para los contactos de macho, que pudieran perjudicar su adecuado funcionamiento. - Aflojamiento de conexiones eléctricas o mecánicas. - Esgurrimiento del compuesto sellador.	1		

ANEXO H. PORTALÁMPARAS O PORTABOMBILLAS

RETIE 20.29 Portalámparas o Portabombillas; RETILAP Sección 360

Portalámparas					
Norma		RETIE; RETILAP			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Marcación y características eléctricas	V A W	3		
2	Torque	Debe soportar una torsión de por lo menos 2,26 N (ver figura 360,1)	3		
3	Resistencia a la oxidación y verificación de material no ferroso	Las partes conductoras deben ser de un material no ferroso y resistente a la corrosión	3		
4	Análisis dimensional (casquillo roscada)	E27 de acuerdo a la norma IEC60061. Para alumbrado público o industrial se podrá aceptar portalámparas para bombillas con casquillo E 40 o E 39 (tipo Mogul)	3		
5	Hilo Incandescente	650 °C durante 30 s	3		
6	Ensayo del quemador de aguja	Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja	3		

ANEXO I. MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS

20.21 Motores y Generadores Eléctricos

Motores y Generadores Eléctricos					
	Norma	RETIE; NTC 2805 e IEC 60034-1	Aplica para motores y generadores eléctricos (máquinas eléctricas rotativas), nuevos, reparados o reconstruidos, de potencia mayor o igual a 375 W		
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Placa de características	<ul style="list-style-type: none"> - Razón social o marca registrada del productor, comercializador o importador. - Tensión nominal o intervalo de tensiones nominales. - Corriente nominal. - Potencia nominal, hasta 1000 msnm. - Frecuencia nominal o especificar que es corriente continua. - Velocidad nominal o intervalo de velocidades nominales. - Número de fases para máquinas de corriente alterna. - Grados de protección IP. - Eficiencia energética a condiciones nominales de operación. - Para las máquinas de corriente alterna, el factor de potencia nominal. 	1		
2	Puesta a tierra	Con terminal de puesta a tierra	1		
3	Verificación de Grado de protección IP	Se verifica grado de protección declarado por el fabricante.	1		
4	Información consignada en los catálogos	Datos eléctricos, mecánicos, de instalación y mantenimiento. Instrucciones de instalación	1		

5	Protección contra sobre corriente	Deben poseer protección contra sobrecorriente	1		
6	Protección contra sobrevelocidad	Deben poseer protección contra sobrevelocidad (Si aplica)	1		
7	Protección contra sobretemperat ura	Deben poseer protección contra sobretemperatura	1		

ANEXO J. CINTAS AISLANTES ELÉCTRICAS

20.9 Cintas Aislantes Eléctricas

Cintas Aislantes Eléctricas					
Norma		RETIE; IEC 60454-3, NTC-1023/2004, NTC 2208, NTC 3302, UL 510 y ASTM – D 1000			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por color)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Aspecto	Cuando sea desenrollada, la superficie de la cinta debe conservarse lisa, uniforme, estar exenta de pegotes y de lugares desprovistos de adhesivos	6		
2	Inspección visual	Bordes rectos y continuos Superficie lisa y uniforme Exento de pegotes	6		
3	Efecto telescópico Efecto de distorsión Desprovisto de adhesivo	No debe tener No debe tener Debe mostrar siempre adhesivo	6		
4	Longitud, m	Largo	6		
5	Ancho, mm	Ancho	6		
6	Espesor, mm	Espesor mínimo	6		
7	Color	Negro, Rojo, Verde, Blanco, Azul...	6		
8	Rotulado	<ul style="list-style-type: none"> - Razón social o marca registrada del productor. - Clase de cinta. PVC o PE y la leyenda "Aislante eléctrico". - Largo y ancho nominales. - La temperatura mínima de servicio (80 °C). - Cada rollo debe llevar impresa la identificación del lote de producción o la fecha de fabricación. 	6		

9	Resistencia al calor	Temperatura máxima de servicio (80°C). Tiempo de exposición al calor por 168 h. No se debe presentar bandereo, grietas luego de enrollar en mandril ni oxidación del conductor	6		
10	Ensayo de rigidez dieléctrica, kV	39.37 kV/mm Ensayo realizado después de 24 h en agua	6		
11	Ensayo de rigidez dieléctrica, kV	39.37 kV/mm Ensayo realizado después de 96 h en cámara climática	6		
12	Flamabilidad	Método de llama vertical El material de la cinta debe ser auto extingible (pruebas de Flamabilidad), el tiempo de quemado máxima en cada paso debe ser de 15 s y el total inferior a 30 s	6		
13	Resistencia a la tensión	>1379 N/cm ²	6		
14	Elongación, %	>100	6		
15	Clasificación	Tipo I o Tipo II	6		

ANEXO K. LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS CON BALASTO INDEPENDIENTE

310.4 Lámparas Fluorescentes Compactas con Balasto Independiente																																											
Bombillas Fluorescentes Compactas																																											
Norma		RETILAP																																									
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico			Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo																																				
	1	Inspección visual y dimensional	El Casquillo debe ser Roscable, Verificar que el casquillo y el contacto eléctrico de la bombilla son de materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.			3																																					
	2	Resistencia a la corrosión (solo para el casquillo)				3																																					
	3	Ensayo de torsión	Se prueba con mínimo 3 N-m y se debe hacer al principio y al final de la vida nominal de la bombilla.			3																																					
	4	Hilo incandescente	Ser auto extinguido a 650 °C			3																																					
	5	Ensayo de Quemador de Aguja	La llama se aplica durante 10 Segundos y debe extinguirse a los 30 segundos después de retirada la llama y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda.			3																																					
	6	Temperatura Máxima de Operación	Deberá ser indicada por el fabricante en el empaque, en el catálogo o en la ficha del producto			3																																					
	7	Eficacia Lumínica	De acuerdo a la tabla 310.4.1.			3																																					
8	Medida de parámetros eléctricos W, V, A, FP, (envejecimiento 100 horas)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Potencia en W de la lámpara LFCL</th> <th colspan="2">Eficacia media mínima [Lúmenes por W]</th> <th rowspan="2">Mínimo Factor de potencia.</th> <th rowspan="2">Máxima distorsión total de armónicos.</th> <th rowspan="2">Mínima Vida útil en horas.</th> </tr> <tr> <th>Sin cubierta envolvente</th> <th>Con cubierta envolvente. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤8</td> <td>43</td> <td>40</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>>8 y ≤15</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>>15 y ≤25</td> <td>55</td> <td>44</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>6.000</td> </tr> <tr> <td>>25 y ≤45</td> <td>57</td> <td>45</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>6.000</td> </tr> <tr> <td>>45</td> <td>65</td> <td>55</td> <td>0,8</td> <td>120%</td> <td>8.000</td> </tr> </tbody> </table>	Potencia en W de la lámpara LFCL	Eficacia media mínima [Lúmenes por W]		Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.	Mínima Vida útil en horas.	Sin cubierta envolvente	Con cubierta envolvente. (*)	≤8	43	40	0,5	150%	3.000	>8 y ≤15	50	40	0,5	150%	3.000	>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000	>25 y ≤45	57	45	0,5	150%	6.000	>45	65	55	0,8	120%	8.000	3		
Potencia en W de la lámpara LFCL	Eficacia media mínima [Lúmenes por W]			Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.				Mínima Vida útil en horas.																																		
	Sin cubierta envolvente	Con cubierta envolvente. (*)																																									
≤8	43	40	0,5	150%	3.000																																						
>8 y ≤15	50	40	0,5	150%	3.000																																						
>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000																																						
>25 y ≤45	57	45	0,5	150%	6.000																																						
>45	65	55	0,8	120%	8.000																																						

9	Flujo luminoso	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Potencia en W</th> <th>Eficacia mínima en lm/W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤8</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>>8 y ≤15</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>>15 y ≤25</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>> 25 y ≤ 45</td> <td>69</td> </tr> <tr> <td>> 45</td> <td>74</td> </tr> </tbody> </table>	Potencia en W	Eficacia mínima en lm/W	≤8	50	>8 y ≤15	57	>15 y ≤25	66	> 25 y ≤ 45	69	> 45	74	3										
		Potencia en W	Eficacia mínima en lm/W																						
≤8	50																								
>8 y ≤15	57																								
>15 y ≤25	66																								
> 25 y ≤ 45	69																								
> 45	74																								
<p>Tabla 310.4.1 Eficacia mínima Bombillas Fluorescentes Compactas con Balasto independiente</p>																									
10	Medida de distorsión armónica	No puede ser mayor a 120%	3																						
11	Ensayo de vida útil	No puede ser menor a 8000 horas	6																						
12	Rotulado e imborrabilidad	<p>Base:</p> <p>⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.</p> <p>⇒ Potencia nominal.</p> <p>⇒ Tipo de casquillo.</p> <p>Empaque:</p> <p>⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante.</p> <p>⇒ Potencia nominal.</p> <p>⇒ Tipo de casquillo.</p> <p>⇒ Índice de reproducción</p> <p>⇒ Correlación o temperatura de color</p> <p>⇒ Flujo luminoso</p> <p>⇒ Vida promedio.</p>	3																						
13	Temperatura de Color	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango de temperatura °C</th> <th>Tiempo (s)</th> <th>Rango de temperatura °C</th> <th>Tiempo (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>> 145 ≤ 150</td> <td>150</td> <td>> 125 ≤ 130</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>> 140 ≤ 145</td> <td>145</td> <td>> 120 ≤ 125</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>> 135 ≤ 140</td> <td>140</td> <td>> 115 ≤ 120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>> 130 ≤ 135</td> <td>135</td> <td>> 110 ≤ 115</td> <td>115</td> </tr> </tbody> </table>	Rango de temperatura °C	Tiempo (s)	Rango de temperatura °C	Tiempo (s)	> 145 ≤ 150	150	> 125 ≤ 130	130	> 140 ≤ 145	145	> 120 ≤ 125	125	> 135 ≤ 140	140	> 115 ≤ 120	120	> 130 ≤ 135	135	> 110 ≤ 115	115	3		
		Rango de temperatura °C	Tiempo (s)	Rango de temperatura °C	Tiempo (s)																				
> 145 ≤ 150	150	> 125 ≤ 130	130																						
> 140 ≤ 145	145	> 120 ≤ 125	125																						
> 135 ≤ 140	140	> 115 ≤ 120	120																						
> 130 ≤ 135	135	> 110 ≤ 115	115																						
<p>Tabla 310.5.1 a. Relación de temperatura versus tiempo de operación del protector térmico</p>																									

ANEXO L. LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS CON BALASTO INCORPORADO

310.5 Lámparas Fluorescentes Compactas con Balasto Incorporado																																											
Bombillas Fluorescentes Compactas con Balasto Incorporado																																											
Norma		RETILAP																																									
Muestreo																																											
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo																																						
	1	Inspección visual y dimensional	El Casquillo debe ser Roscable, Verificar que el casquillo y el contacto eléctrico de la bombilla son de materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.	3																																							
	2	Resistencia a la corrosión (solo para el casquillo)		3																																							
	3	Ensayo de torsión	Se prueba con mínimo 3 N-m y se debe hacer al principio y al final de la vida nominal de la bombilla.	3																																							
	4	Hilo incandescente	Ser auto extinguido a 650 °C	3																																							
	5	Ensayo de quemador de aguja.	La llama se aplica durante 10 Segundos y debe extinguirse a los 30 segundos después de retirada la llama y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda.	3																																							
	6	Temperatura Máxima de Operación	Deberá ser indicada por el fabricante en el empaque, en el catálogo o en la ficha del producto	3																																							
	7	Protección Térmica	Debe abrir el circuito de alimentación en un tiempo no menor al establecido en la tabla 310.5.1. a.	3																																							
	8	Medida de parámetros eléctricos W, V, A, FP y Armónicos (envejecimiento 100 horas)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Potencia en W de la lámpara LFCI.</th> <th colspan="2">Eficacia media mínima (lúmenes por W).</th> <th rowspan="2">Mínimo Factor de potencia.</th> <th rowspan="2">Máxima distorsión total de armónicos.</th> <th rowspan="2">Mínima Vida útil en horas.</th> </tr> <tr> <th>Sin cubierta envolvente</th> <th>Con cubierta envolvente. (*)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤8</td> <td>43</td> <td>40</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>>8 y ≤15</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>>15 y ≤25</td> <td>55</td> <td>44</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>6.000</td> </tr> <tr> <td>>25 y ≤45</td> <td>57</td> <td>45</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>6.000</td> </tr> <tr> <td>>45</td> <td>65</td> <td>55</td> <td>0,8</td> <td>120%</td> <td>8.000</td> </tr> </tbody> </table>	Potencia en W de la lámpara LFCI.	Eficacia media mínima (lúmenes por W).		Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.	Mínima Vida útil en horas.	Sin cubierta envolvente	Con cubierta envolvente. (*)	≤8	43	40	0,5	150%	3.000	>8 y ≤15	50	40	0,5	150%	3.000	>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000	>25 y ≤45	57	45	0,5	150%	6.000	>45	65	55	0,8	120%	8.000	3	
Potencia en W de la lámpara LFCI.		Eficacia media mínima (lúmenes por W).			Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.				Mínima Vida útil en horas.																																	
		Sin cubierta envolvente	Con cubierta envolvente. (*)																																								
≤8		43	40	0,5	150%	3.000																																					
>8 y ≤15		50	40	0,5	150%	3.000																																					
>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000																																						
>25 y ≤45	57	45	0,5	150%	6.000																																						
>45	65	55	0,8	120%	8.000																																						
Flujo luminoso		3																																									
Ensayo de Vida (3000, 6000 o 8000) h		6																																									
Medida de distorsión armónica		3																																									
		Tabla 310.5.1.b. Especificaciones de lámparas fluorescentes compactas con balasto incorporado.																																									

9	Rotulado e imborrabilidad del rotulado	BULBO Fabricante, Tensión nominal (V), Potencia nominal (W), Temperatura de color (k) EMPAQUE Potencia nominal (W), Tipo de casquillo, Temperatura color (K), Flujo luminoso (lm), vida promedio (horas), indicar si es dimerizable o no y si es compatible con interruptores luz piloto, Fabricante.	3		
10	Contenido de Mercurio y plomo	Declaración de fabricante	3		
Responsible del Productos, debe pertenecer a un plan de post consumo o tenerlo implementado, según Resolución 1511 del 5 de Agosto de 2010					

ANEXO M. LÁMPARAS DE HALOGENUROS METÁLICOS

310.7 Lámparas de Halogenuros Metálicos

Bombillas HD - Halogenuro Metálico						
Norma		RETILAP				
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo	
	1	Ensayo de Vida	No podrá ser inferior a 10,000 horas*, **	3		
		Eficacia Lumínica	No menor a 72 lm/W	3		
	2	Rotulado e imborrabilidad del rotulado (RETILAP 310,7,1 Literal b y c)	Bulbo ⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante. ⇒ Potencia nominal en vatios (W). ⇒ Referencia de fabricación. ⇒ Temperatura del color (K) o código del fabricante. Empaque ⇒ Marca Registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. ⇒ Potencia Nominal (W) ⇒ Referencia de fabricación o denominación.	3		
	3	Inspección visual y dimensional	Casquillo Roscable, Verificar que el casquillo y el contacto eléctrico de la bombilla son de materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.	3		
	4	Resistencia a la corrosión (solo para el casquillo)	Debe ser de materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.	3		
	5	Ensayo de torsión	Mayor a 4 N-m	3		
	6	Medida de parámetros eléctricos W, V, A	W, V, A, FP	3		
	7	Temperatura Máxima de Operación	Debe ser indicada por el fabricante la temperatura máxima de operación, en el empaque o en catalogo o en ficha del producto	3		
	Responsable del Productos, debe pertenecer a un plan de post consumo o tenerlo implementado, según Resolución 1511 del 5 de Agosto de 2010					

ANEXO N. LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

310.8 Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión

Bombillas HID Sodio					
Norma		RETILAP			
Muestreo					
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Ensayo de Vida	No podrá ser inferior a 24,000 horas	6		
2	Eficacia Lumínica	Ver tabla 310.8.1	6		
3	Rotulado e imborrabilidad del rotulado (RETILAP 310,8,1 literal d, e)	Bulbo: ⇒ Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante. ⇒ Potencia nominal en vatios (W). ⇒ Símbolo que indique el método de arranque (bombilla europea) Empaque: ⇒ Potencia Nominal W ⇒ Flujo luminoso lm ⇒ Vida promedio horas ⇒ Símbolo que indique el método de arranque (bombilla europea)	3		
4	Medida de parámetros eléctricos W, V, A	IEC 60662	3		
5	Inspección visual y dimensional	Casquillo Roscable, Verificar que el casquillo y el contacto eléctrico de la bombilla son de materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.	3		
6	Resistencia a la corrosión (solo para el casquillo)	Debe ser materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.	3		
7	Ensayo de torsión	Mayor a 4 N-m	3		
8	Características Eléctricas (RETILAP 310.8.1 Literal b)	Cumplimiento con los requerimientos de la hoja de datos Técnicos	3		
Responsable del Productos, debe pertenecer a un plan de post consumo o tenerlo implementado, según Resolución 1511 del 5 de Agosto de 2010					

ANEXO O. BOMBILLAS LED

310.9.2 Diodos Emisores de Luz LED, OLED o LEP

Bombillas LED																																											
Norma		RETILAP																																									
Muestreo																																											
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico			Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo																																				
1	Inspección visual y dimensional	Casquillo Roscable, Verificar que el casquillo y el contacto eléctrico de la bombilla son de materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.			3																																						
2	Resistencia a la corrosión (solo para el casquillo)	Debe ser materiales no ferrosos y resistentes a la corrosión.			3																																						
3	Resistencia al hilo incandescente	650 °C durante 30 segundos			3																																						
4	Ensayo de torsión	Mayor a 3 N-m, al inicio y después de 200 horas de operación.			3																																						
5	Ensayo de quemador de aguja.	Durante 10 Segundos, debe extinguirse a los 30 segundos después de retirada la llama y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda			3																																						
6	Medida de parámetros eléctricos W, V, A y Armónicos	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Potencia en W de la lámpara LFCI.</th> <th colspan="2">Eficacia media mínima [Lúmenes por W].</th> <th rowspan="2">Mínimo Factor de potencia.</th> <th rowspan="2">Máxima distorsión total de armónicos.</th> <th rowspan="2">Mínima Vida útil en horas.</th> </tr> <tr> <th>Sin cubierta envolvente</th> <th>Con cubierta envolvente (*).</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤8</td> <td>43</td> <td>40</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>>8 y ≤15</td> <td>50</td> <td>40</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>>15 y ≤25</td> <td>55</td> <td>44</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>6.000</td> </tr> <tr> <td>>25 y ≤45</td> <td>57</td> <td>45</td> <td>0,5</td> <td>150%</td> <td>6.000</td> </tr> <tr> <td>>45</td> <td>65</td> <td>55</td> <td>0,8</td> <td>120%</td> <td>8.000</td> </tr> </tbody> </table>	Potencia en W de la lámpara LFCI.	Eficacia media mínima [Lúmenes por W].		Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.	Mínima Vida útil en horas.	Sin cubierta envolvente	Con cubierta envolvente (*).	≤8	43	40	0,5	150%	3.000	>8 y ≤15	50	40	0,5	150%	3.000	>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000	>25 y ≤45	57	45	0,5	150%	6.000	>45	65	55	0,8	120%	8.000	2		
Potencia en W de la lámpara LFCI.	Eficacia media mínima [Lúmenes por W].			Mínimo Factor de potencia.	Máxima distorsión total de armónicos.				Mínima Vida útil en horas.																																		
	Sin cubierta envolvente		Con cubierta envolvente (*).																																								
≤8	43		40	0,5	150%	3.000																																					
>8 y ≤15	50		40	0,5	150%	3.000																																					
>15 y ≤25	55	44	0,5	150%	6.000																																						
>25 y ≤45	57	45	0,5	150%	6.000																																						
>45	65	55	0,8	120%	8.000																																						
7	Flujo luminoso				3																																						
8	Ensayo de Vida (3000, 6000 o 8000) h				6																																						
9	Medida de distorsión armónica				3																																						
10	Temperatura Máxima de Operación	Debe ser indicada por el fabricante la temperatura máxima de operación, en el empaque o en catalogo o en ficha del producto			3																																						

NOTA: los requisitos al no estar definidos por el RETILAP, es CIDET quien los determina.

ANEXO P. TUBO LINEAL LED

310,9 Otras Fuentes Luminosas

Tubo Lineal LED					
Norma					
RETILAP					
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por referencia)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Inspección visual y dimensional	El producto debe estar libre de imperfecciones, aristas y bordes cortantes que puedan significar un peligro para el usuario o que puedan impedir su uso para la aplicación prevista.	3		
2	Marcación y empaque	El rotulado sobre el producto y en el empaque del mismo debe contener como mínimo la siguiente información: Marca registrada, logotipo o razón social del fabricante y/o importador. Tensión nominal en voltios (V). Temperatura del color. (K) o su código o denominación del fabricante. Potencia nominal en vatios (W).	3		
3	Resistencia de aislamiento	Acondicionar en cámara de humedad por 48 H a una humedad relativa entre el 90 y 95%. La resistencia de aislamiento debe ser > 2 MΩ; si el aislamiento es reforzado debe ser > 4 MΩ.	3		
4	Rigidez dieléctrica, y protección contra choque eléctrico	Las partes vivas no son accesibles con el dedo de prueba normalizado Partes básicas aislados que no se utilizan en la superficie externa y sin la protección adecuada Protección en cualquier posición. El cumplimiento del dedo de prueba normalizado o sonda correspondiente Cubiertas asegurado fiable	3		
5	Ensayo de quemador de de aguja.	Durante 10 Segundos, debe extinguirse a los 30 segundos después de retirada la llama y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda	3		

6	Medida de parámetros eléctricos W, V, A y Armónicos	W, V, A	3																																												
7	Eficacia Luminosa	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">T8 (26 mm de diámetro)</th> <th colspan="2">T5 Alta Eficiencia (16 mm de diámetro)</th> <th colspan="2">T5 Alta salida (16 mm de diámetro)</th> </tr> <tr> <th>Potencia (W)</th> <th>Eficacia luminosa (lm/W)</th> <th>Potencia (W)</th> <th>Eficacia luminosa (lm/W)</th> <th>Potencia (W)</th> <th>Eficacia luminosa (lm/W)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤15</td> <td>63</td> <td>≤14</td> <td>86</td> <td>≤24</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>>15 ≤ 18</td> <td>75</td> <td>>14 ≤21</td> <td>90</td> <td>>24 ≤39</td> <td>79</td> </tr> <tr> <td>>18 ≤25</td> <td>76</td> <td>>21 ≤ 28</td> <td>93</td> <td>>39 ≤49</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>>25 ≤30</td> <td>80</td> <td>>28</td> <td>94</td> <td>>49 ≤54</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>>30</td> <td>87</td> <td></td> <td></td> <td>>54</td> <td>77</td> </tr> </tbody> </table>	T8 (26 mm de diámetro)		T5 Alta Eficiencia (16 mm de diámetro)		T5 Alta salida (16 mm de diámetro)		Potencia (W)	Eficacia luminosa (lm/W)	Potencia (W)	Eficacia luminosa (lm/W)	Potencia (W)	Eficacia luminosa (lm/W)	≤15	63	≤14	86	≤24	73	>15 ≤ 18	75	>14 ≤21	90	>24 ≤39	79	>18 ≤25	76	>21 ≤ 28	93	>39 ≤49	88	>25 ≤30	80	>28	94	>49 ≤54	82	>30	87			>54	77	3		
T8 (26 mm de diámetro)		T5 Alta Eficiencia (16 mm de diámetro)		T5 Alta salida (16 mm de diámetro)																																											
Potencia (W)	Eficacia luminosa (lm/W)	Potencia (W)	Eficacia luminosa (lm/W)	Potencia (W)	Eficacia luminosa (lm/W)																																										
≤15	63	≤14	86	≤24	73																																										
>15 ≤ 18	75	>14 ≤21	90	>24 ≤39	79																																										
>18 ≤25	76	>21 ≤ 28	93	>39 ≤49	88																																										
>25 ≤30	80	>28	94	>49 ≤54	82																																										
>30	87			>54	77																																										
8	Ensayo de Vida	No inferior a 10,000 horas	6																																												
9	Temperatura Máxima de Operación	Debe ser indicada por el fabricante la temperatura máxima de operación, en el empaque o en catalogo o en ficha del producto	3																																												
10	Flamabilidad de materiales no metálicos bajo la prueba de hilo incandescente	Muestra sometida a 650 C, el material es autoextinguible, Sin caída de gotas de papel de seda de la ignición.	3																																												
11	Cableado interno y externo	El cableado interno conectado al cableado fijo a través del dispositivo de limitación de corriente interna. Adecuada sección transversal y área del conductor y espesor del aislamiento	3																																												

ANEXO Q. EMPAQUES DE CAUCHO PARA TRANSFORMADORES

Empaques Elastoméricos Resistentes al Aceite para Transformadores Eléctricos

Empaques de Caucho para Transformadores					
Norma		NTC 1759/2003			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
ENSAYOS TIPO					
1	Elastómero base	BK 710	Probeta x fórmula		
2	Porcentaje de hinchamiento de volumen en aceite de referencia ASTM N 3	Menor 10%			
3	Resistencia la ozono	No se deben presentar grietas			
ENSAYOS DE RUTINA					
4	Color	-----	3 probetas de empaque de cada referencia a certificar		
5	Dureza SHORE A Pts	70 +/- 5			
6	Densidad (g/cm ³)	1.15 a 1,160			
7	Comportamiento a los dobleces	No deben aparecer grietas			
8	Envejecimiento en aire caliente 70 h. 100° C	Cambio de Dureza (Pts)			
9	Compresión set método B70 h / 100° C	Remanente de deformación (En probeta % máx.)			

10	Efecto sobre el aceite para transformadores 70 h / 100° C		Cambio de color máximo Pureza cambio en el N° de neutralización Factor de disipación Tensión interfacial Azufre corrosivo Densidad Dureza, Shore A Cambio en dureza, % Cambio en peso, % Compresión set, % Material	2. Probeta formula		
11.1	Resistencia al frío	Cambio de dureza	Ninguno debe aparecer	3. probetas de empaque de cada referencia a certificar		
11.2	Resistencia al frío	Resquebraduras o grietas				
12	Resistencia a la tensión		Mayor 1200 psi (8.3 Mpa)			
13	Alargamiento final		Mayor 250 %			
14	Módulo de elasticidad Al 100% Al 300%					
15.1	Resistencia al envejecimiento	Resistencia a la tensión	- 5 +15			
15.2	Resistencia al envejecimiento	Alargamiento final	Mayor -40			
15.3	Resistencia al envejecimiento	Cambio de dureza (shore A)	-5+10			
16	Contenido de azufre		Menor o igual 3a			

ANEXO R. TRANSFERENCIAS AUTOMÁTICAS

20.24 Transferencias Automáticas

Transferencias Automáticas					
Norma		RETIE; UL 1008, IEC 60947-6-1/2005			
Secuencia de Ensayos	Requisitos	Valor Especifico / Numeral	Muestreo (referencia)	Resultado o obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
I	a) Requisitos constructivos	9.2	1		
I	b) Funcionamiento	9.3.3.1	1		
I	c) Controles de secuencia y límites de operación	9.3.3.2	1		
I	d) Aumento de la temperatura h	9.3.3.3	1		
I	e) Propiedades dieléctricas	9.3.3.4	1		
II	f) Capacidad de conexión y desconexión, incluyendo pruebas de función de bloqueo	9.3.3.5	1		
II	g) Operacional capacidad de rendimiento (eléctrica)	9.3.3.6.2	1		
II	- Rigidez dieléctrica verificación e	9.3.3.4	1		
II	h) Operacional capacidad de rendimiento (mecánico)	9.3.3.6.3	1		
III	i) Capacidad de toma de Cortocircuito	9.3.4.2.2	1		
III	j) Capacidad de corto circuito de ruptura	9.3.4.2.3	1		
III	k) Corriente de corta duración admisible	9.3.4.3	1		
III	l) Corriente de cortocircuito condicional	9.3.4.4	1		
III	- Verificación Rigidez dieléctrica e	9.3.3.4	1		
III	- Verificación de Aumento de Temperatura C21	9.3.4.3	1		
IV	m) Compatibilidad Electromagnética	9.5	1		

ANEXO S. POSTES DE CONCRETO

20.17 Estructuras, Postes y Crucetas para Redes de Distribución

Postes de Concreto					
Norma		RETIE; NTC 1329/2013			
Parámetros a tener en cuenta	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (por familias)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
1	Inspección Visual	6.1.1 NTC 1329 - El recubrimiento no menor a 25 mm - No debe presentar grietas ni fisuras mayores a 0.2 mm - No deben tener estructuras metálicas a la vista. - Medidas dentro de las tolerancias - Las perforaciones deben estar en buen estado - No deben presentarse rugosidades exageradas en la superficie	1 x referencia		
2	Inspección Dimensional	20.17 literal a. RETIE: Longitudes estandarizadas de 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20 o 22 m. 7 m para redes secundarias rurales o 6 m para para soportar acometidas. 4.2 NTC 1329 Se acepta una tolerancia en la longitud del poste de +- 50 mm Desviación del eje longitudinal (se acepta una desviación del poste menor o igual a 20 mm Dimensión de la sección transversal (en la dimensión del diámetro externo, se acepta una tolerancia de +20 mm y – 5 mm Separación de las perforaciones (se acepta una tolerancia de +-5mm en la posición de las perforaciones, respecto a la ubicación que se indica en los planos de los clientes. Ver también tabla 1.	1 x referencia		
3	Conicidad	4.2.2 NTC 1329 Mínimo de 1,5 cm/m de longitud	1 x referencia		
4	Carga de Servicio o Trabajo	4.3.1 NTC 1329 Estándares 200, 300, 400, 500 daN. Ver Tabla 2	1 x referencia		
5	Cargas de Rotura	4.3.2 NTC 1329 Estándares 500, 750, 1000, 1250 daN. Ver Tabla 3	1 x referencia		
6	Coeficiente de Seguridad	4.3.3. NTC 1329 La relación entre la carga de rotura mínima y la carga de trabajo especificadas debe ser 2,5.	1 x referencia		
7	Deformación bajo carga (flechas)	4.4 NTC 1329 El poste, bajo la acción de una carga aplicada a 20 cm de la cima, con una intensidad igual a la carga de servicio, no debe producir una deformación una deformación superior a 3% de la longitud libre del poste y al finalizar la acción de esa carga, la deformación permanente no debe ser superior al 0,15% de la longitud libre del poste. Ver Tabla 4	1 x referencia		
8	Longitud de empotramiento	4.6 NTC 1329 Par calcular de empotramiento, se debe aplicar la siguiente formula: $H1 = 0,1H + 0,60$ (m) H1: Longitud de empotramiento (m) H: Longitud total del poste (m) Este valor puede modificarse de acuerdo con las condiciones del terreno o a requisitos especiales del usuario, previa revisión estructural del poste y la cimentación de éste.	1 x referencia		

9	Perforaciones	4.7 NTC 1329 Los postes pueden tener perforaciones, con distancias entre ellas no inferiores a 10 cm. Las cantidades y dimensiones se deben especificar en función de las características del servicio.	1 x referencia		
10	Curado	4.8 NTC 1329 Curado con sellante Curado sumergido Curado con vapor Curado por aspersión	1 x referencia		
11	Postes armados	5.1.1 NTC 1329 - Refuerzo principal - Refuerzo transversal - Empalmes del refuerzo - Resistencia a la compresión	1 x referencia		
12	Postes pretensados	5.1.2 NTC 1329 - Refuerzo principal - Refuerzo pasivo - Empalmes del refuerzo - Refuerzo transversal - Resistencia a la compresión	1 x referencia		
13	Ensayo de flexión	6.1.2 NTC 1329 Edad del poste: todo poste que se vaya a someter al ensayo de carga de flexión, debe tener un periodo de fraguado de 28 días. Cargar el poste con 50% de la carga de servicio y descargar hasta cero. Posteriormente cargar poste con incrementos de mínimo 50 daN, hasta llegar a la carga de servicio establecida y registrar la presencia de grietas, con un ancho en la superficie del concreto mayores a 1mm. Medir la deformación (flecha) producida por la aplicación de la carga de servicio. Descargar y medir la deformación permanente y establecer su magnitud.	3 x familia		
14	Ensayo de rotura	6.1.3 NTC 1329 Edad del poste: todo poste que se vaya a someter al ensayo de carga de flexión, debe tener un periodo de fraguado de 28 días. Aplicación progresiva de carga, aplicada a 20 cm de la cima, incrementos de 100 daN. El proceso continua con el incremento progresivo de carga aplicada, hasta que se produzca el colapso del poste, por fluencia o aplastamiento del concreto.	3 x familia		
15	Resistencia a la compresión del concreto	6.1 NTC 1329 Debe cumplir con NTC 673 Promedio de la resistencia de dos cilindros de una misma mezcla y ensayados a los 28 días	3 x familia		

16	Rotulado	<p>7.1 NTC 1329 En forma clara y a una altura de 2m sobre la sección de empotramiento, un rotulo en bajo relieve o placa embebida en el concreto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y razón social dl fabricante - Longitud del poste en metros - Carga de servicio en daN - Fecha de fabricación, año, mes, día - Peso del poste. <p>20.17.1 Literal i RETIE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre y razón social del productor - Longitud del poste o torrecilla en metros - Carga mínima de rotura en N o kgf - Peso del poste. - Fecha de fabricación 	3 x familia		
17	Centro de gravedad	<p>7.2 NTC 1329 Centro de gravedad: franja-color rojo, 30 mm de ancho y que cubra el perímetro de la sección.</p>	1 x referencia		
18	Marcación Profundidad de Empotramiento	<p>7.2 NTC 1329 Profundidad del empotramiento: franja –color verde, 30 mm de ancho y que cubra el perímetro de la sección e indique hasta donde se debe enterrar el poste.</p>	1 x referencia		

ANEXO T. CAJAS PARA MEDIDORES

20.5 Cajas y Conduletas (encerramientos)

Tipo de Caja					Cajas para Medidores				
Cajas Metálicas		Cajas Poliméricas			Norma	RETIE; NTC 2958/2006			
Parámetros a tener en cuenta	Para una Cuenta	Para Multicuenta y para derivación de acometidas	Para una Cuenta	Para Multicuenta y para derivación de acometidas	Requisitos	Valor Específico	Muestreo (según material)	Resultado obtenido (Cumple / No cumple, No se realizó)	Reporte/ Protocolo
	1	X	X	X	X	Inspección visual y dimensional	Numeral 5.1 Se debe evidenciar marcación de fases, polo a tierra y demás acordadas entre proveedor y cliente. Además de los buenos acabados del producto.	3 por referencia	
2	X	X	X	X	Inspección funcional	Numeral 5.2 Se verificará el correcto cierre y apertura de la puerta al cuerpo: para puertas con bisagra, la apertura mínima debe ser 120°.	3 por referencia		
3	X	X	X	X	Grado de protección IP	Numeral 5.3 Mínimo IP44.	1 por referencia		
4	X	X	X	X	Ensayo de protección contra impactos mecánicos Externos IK	Numeral 5.4.1 A la ventana de inspección Mínimo IK10 (20 j). Al cabo de tres impactos no se deben presentar roturas ni en el visor ni en el marco y el conjunto debe permanecer ensamblado al cuerpo. Numeral 5.4.2 Al cuerpo Mínimo IK09 (10 j). Al cabo de los cinco impactos no se deben presentar grietas o roturas en el cuerpo y el conjunto debe permanecer ensamblado.	20 probetas antes y 20 probetas después		
5	N/A	Al soporte portabo	X	X	Absorción de agua	Numeral 5.5 Los cambios dimensionales luego de la prueba no deben ser superiores al 3%	1 por referencia		

6	X	X	X	X	Resistencia al aplastamiento	<p>Numeral 5.6 La caja deberá soportar un minuto de aplicación de la fuerza de compresión sin que se observe ninguna de las siguientes fallas después de retirar la carga:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de espacios o dimensiones. • Fácil acceso al contacto de conductores sin aislamiento. • Rotura, fisuras, deformación o cualquier otra condición que produzca un efecto adverso al aislamiento. • Condiciones que puedan incrementar el riesgo eléctrico o de incendio 	3 por referencia		
7	*A la ventana de Inspección	*A la ventana de inspección y al soporte portaborneras	X	X	Auto extinción	<p>Numeral 5.7 - Para elementos destinados a mantener en posición partes portadoras de corriente: Con materiales que cumplan mínimo el Nivel V-0.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para elementos destinados a mantener en posición partes no portadoras de corriente: Con materiales que cumplan mínimo el Nivel V-2. 	10 probetas por material		
8	*A la ventana de Inspección	*A la ventana de inspección y al soporte portaborneras	X	X	Resistencia a temperaturas externas	<p>Numeral 5.8 La temperatura deberá ser elevada a $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ por un tiempo de 7 h según lo establece la UL-746C, durante el ensayo o finalizado el mismo, el material no deberá sufrir ninguna deformación que afecte el correcto funcionamiento posterior como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de espacios entre partes sin aislamiento energizadas o de polaridad opuesta, reducción de las dimensiones de diseño de la caja. - Fácil acceso al contacto de conductores sin aislamiento. - Causar interferencia con el adecuado funcionamiento del equipo. - Condiciones que puedan incrementar el riesgo eléctrico o de incendio 	1 por referencia		
9	N/A	*Al soporte portaborneras	X	X	Resistencia a la penetración de una bolilla	<p>Numeral 5.9 El material aislante o las partes aislantes necesarias para retener las partes portadoras de corriente y las partes del circuito para puesta a tierra en su posición deben someterse a una prueba de presión de bola, sobre la parte o muestra se coloca la punta esférica de 2,5 mm de radio que ejerce una presión sobre la superficie de 20 N.</p> <p>El diámetro de la impresión causada por la esfera, se mide y no debe exceder de 2 mm</p>	2 (1 antes y 1 después)		

10	*A la ventana de inspección	*A la ventana de inspección	*A la tapa	*A la tapa	Ensayo de envejecimiento climático	Numeral 5.13 Este ensayo se efectúa sometiéndola muestra a un ciclo de envejecimiento de 600 h en fadeómetro, con ciclos de 4 h UV a 60 °C y 4 h de condensación a 50 °C, utilizando lámparas UVB 313 nm. Al término del ensayo, se verifica visualmente en la superficie exterior de las probetas: signos de degradación, grietas, oclusiones, ampolladuras u otros defectos que puedan provocar la ruptura.	1 por referencia		
11	X	X	N/A	N/A	Espesor de recubrimiento	Numeral 5.14 El recubrimiento usado no debe contener TGIC y su espesor mínimo es de 60 µm o lo que especifique el cliente. Este espesor debe determinarse de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM D14000.	5 probetas		
12	X	X	N/A	N/A	Resistencia a la corrosión	Numeral 5.15 El ensayo de corrosión se realizará de acuerdo con la NTC 1156 (Procedimiento para el ensayo en Cámara Salina) durante 600 h.	5 probetas		
13	X	X	N/A	N/A	Adherencia de recubrimiento por tracción	Numeral 5.16 Todas las capas de pintura deben garantizar una adherencia mínima de todas y de cada una de las capas de recubrimiento de 400 psi, dichas capas serán evaluadas según NTC 3916. Método de ensayo para la resistencia a la tracción de recubrimientos, utilizando probadores portátiles de adherencia.	10 probetas		
14	X	X	X	X	Cámara de amoníaco y análisis químico a borneras	Numeral 5.17 Las borneras no deben mostrar evidencia de fisuras con un aumento de 25X, luego de someterla a la cámara de amoníaco.	3		
15	X	X	X	X	Corto circuito a bornera de puesta a tierra	Numeral 5.18 Se debe ensayar la bornera con el conductor de cobre de la mayor sección transversal nominal especificada y con una longitud mínima de 0,609 m (2 pies). El ensayo debe ejecutarse simulando la instalación de la bornera al soporte a los torques especificados e indicaciones del fabricante.	3		
16	X	X	X	X	Calentamiento estático a bornera de puesta a tierra	Numeral 5.19 El aumento de temperatura medido del ensamble de terminales no debe exceder de 45° C, según la NTC 2154.	3		

17	N/A	X	N/A	X	Calentamiento cíclico a bornera de fase y bornera de neutro	Numeral 5.20 El factor de estabilidad S, para cada una de las lecturas de temperatura especificadas no debe exceder el rango +/- 10° C. El aumento de temperatura de cualquier terminal para cualquiera de las mediciones no debe ser mayor de 125° C. La resistencia eléctrica de la conexión que se ensaya, debe ser estable entre el ciclo 25 y el último ciclo, la estabilidad se logra si cualquier medición de resistencia eléctrica, incluyendo errores de medición, no varía más de +/- 5% respecto al promedio de todas las mediciones de este intervalo.	3		
18	N/A	*Al soporte portaborneras	X	X	Rigidez dieléctrica	Numeral 5.21 Se debe someter a una tensión de 2500V AC - 60Hz por 1 minuto a la tapa y partes más delgadas de la caja, al igual que a las borneras y a su aislante; lo anterior inmediatamente después de haber sido acondicionadas las muestras a 50% de humedad relativa y 23° C de temperatura durante 24 horas. Luego del ensayo no se deben presentar roturas o perforaciones en el material.	3 por referencia		
19	X	X	X	X	Seguridad de Montaje	Numeral 5.22 Una vez que se ha terminado el ensayo no se deben presentar deterioros en la bornera, ni soltarse algunos los medios de montaje de la misma.	3 por referencia		
20	X	X	X	X	Seguridad por rotación	Numeral 5.23 Al finalizar el ensayo, el conductor no debe salirse de la unidad de fijación y el conjunto de terminal no debe desprenderse.	3 por referencia		
21	X	X	X	X	Ensamble (torque)	Numeral 5.24 Con los conductores apropiados se realizan 5 montajes y desmontajes en una misma bornera de la caja, aplicando el 110% del torque indicado en la norma. No debe presentarse deterioro de los tornillos de la bornera ni del conductor.	3		
22	X	X	X	X	Tracción a borneras	Numeral 5.25 Se debe insertar un conductor del máximo diámetro en las borneras y se le debe aplicar el torque definido por el fabricante durante 1 minuto, sin que el conductor se salga ni la bornera se desprenda.	3		
23	*A la de Inspección	*A la ventana de Inspección	*A la tapa	*A la tapa	Opacidad y transmitancia de la luz directa	Numeral 5.10 El índice de opacidad debe ser menor al 7 % y el de transmitancia debe ser mayor al 79 %	3		
24	*A la ventana de Inspección	*A la ventana de Inspección	*A la tapa	*A la tapa	Índice de amarillamiento	Numeral 5.11 Los valores de amarillamiento permiten proyectar la calidad de la protección UV que posee el material y este porcentaje debe ser inferior al 25 %, donde cero es transparencia	3		

25	X	X	X	X	Rotulado, etiquetado y marcaciones	Numeral 6. Debe tener como mínimo la siguiente información: - Nombre del fabricante o logotipo en alto o bajo relieve - Fecha de fabricación - Símbolo de puesta a tierra - Símbolo de peligro en un sitio visible de la caja - Fases A, B, C para las cajas multicuentas	3 por referencia		
Todos los requisitos aquí relacionados se tomaron de la NTC 2958									