

**COMPETENCIAS LABORALES: ESTRUCTURACIÓN DE FUNCIONES
PRODUCTIVAS QUE DESCRIBEN EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL
HABILITADO EN LA INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
HOSPITALARIAS Y AMBIENTES PELIGROSOS**

RACHID ENRIQUE AMAYA RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES.
BUCARAMANGA
2008**

**COMPETENCIAS LABORALES: ESTRUCTURACIÓN DE FUNCIONES
PRODUCTIVAS QUE DESCRIBEN EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL
HABILITADO EN LA INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
HOSPITALARIAS Y AMBIENTES PELIGROSOS**

RACHID ENRIQUE AMAYA RODRÍGUEZ

Director

Dr. Gabriel Ordóñez Plata

Codirectores

MPE. Ing. Wilson Giraldo Picón

(c). MIE. Ing. Ángel Antonio Anaya

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERIA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES.
BUCARAMANGA
2008**

DEDICATORIA

A mi Dios por darme la fortaleza y aguantar todo ese camino lleno de dificultades.

A todos aquellos que de alguna u otra forma me motivaron a seguir adelante.

A mi abuelos y padres en general a toda mi familia por saber esperar.

Rachid Enrique Amaya Rodriguez

AGRADECIMIENTOS

A los prodesores Wilson Giraldo Gabriel Ordoñez; Antonio Anaya por su experiencia y los compañeros que dedicaron gran parte de su tiempo en este proyecto aportando grandes ideas.

RESUMEN

TITULO: COMPETENCIAS LABORALES: ELABORACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS LABORALES PARA INSPECTORÍA, DE ACUERDO CON LOS LINEAMIENTOS GENERALES DEL RETIE*.

AUTOR: Rachid Enrique Amaya Rodríguez**

PALABRAS CLAVES: Competencias laborales, inspeccionable, afinidad temática, evidenciable, inspector, inspector de instalaciones eléctricas hospitalarias y ambientes peligrosos, RETIE, norma NTC-2050.

CONTENIDO:

La generación de nuevas normativas que reglamentan la utilización del uso razonable de la energía eléctrica, ha implicado con ello la optimización de los procesos actuales en las empresas debido a la búsqueda de la calidad de estas. El surgimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE en Colombia implanta un requisito el cual manifiesta la certificación (Artículo 47.8 **Certificación de conformidad de Instalaciones Eléctricas**) de una instalación eléctrica. Este requisito repercute en la generación de nuevos proyectos en procura de fortalecer las técnicas actuales de inspección y certificación de las empresas del país.

El proyecto que aquí se presenta construye por medio de herramientas tales como el manual de inspección eléctrica de la NFPA, las técnicas de competencias laborales y en conjunto del software EXCEL, un instrumento formativo y complementario a los procesos de inspección que actualmente se llevan a cabo en Colombia, enfatizando más completamente los desempeños que deben adquirir los aspirantes a inspectores de instalaciones eléctricas hospitalarias y ambientes peligrosos, estructurando e identificando las actividades de inspección de una manera fundamentada en criterios propios extraídos de contenidos temático y técnicos de las listas de verificación contenidas en el manual de inspección de la NFPA.

El enfoque dado al proyecto por medio de las competencias laborales, el complemento adquirido a través del manual de inspección de la NFPA y la clasificación de las actividades de inspección hechas por el CIDET da origen al primer paso para originar los desempeños que debe adquirir un inspector de instalaciones eléctricas especiales, ya que con ellos se obtiene los conocimientos requeridos para poder ejecutar una acción obteniendo de manera implícita la competencia de un individuo postulante a inspector de instalaciones eléctricas especiales.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad Industrial de Santander

RESUME

LABOR SKILLS: development of instruments for the implementation of the evaluation process by labor skills for inspectors, according to the outline of Reti*.

AUTHOR: Rachid Enrique Amaya Rodriguez**

KEYWORDS: Powers labour item, inspection, affinity thematic, Evidence, inspector, electrical inspector hospital and hazardous environments, Reti, NTC-2050 standard.

CONTENT

The generation of new rules regulating the use of the use of electricity rationing, has implied thereby optimizing existing processes in their companies by the quest for quality of these. The emergence of the Technical Regulations electrical installations - RETIE in Colombia implanted a condition which manifests certification (Article 47.8 Certification of electrical installations) of an electrical installation. This requirement affects the generation of new projects in an attempt to strengthen the current technical inspection and certification of companies in the country.

The project presented here builds on tools such as the manual inspection of electrical NFPA, techniques and labor skills together EXCEL software, training and an instrument complementary to the processes of inspections currently being carried out in Colombia, emphasizing that more completely the performances must acquire aspiring electrical inspectors hospital and hazardous environments, structuring and identifying inspection activities in a manner based on criteria drawn from technical and thematic content of checklists contained in the manual inspection of the NFPA.

The approach to the project through labor skills, complement acquired through manual inspection of the NFPA and the classification of inspections made by the CIDET gives rise to the first step to lead the performances that must acquire an inspector of special electrical installations, and that they obtained the required knowledge to run an action obtained by implication the jurisdiction of an individual candidate in electrical installations special inspector.

* Degree Work

** Physical-Mechanical Engineering Faculty, Electrical Engineering School, Universidad Industrial de Santander

CONTENIDO

	Pág.
1 ANTECEDENTES ACERCA DE LA INSPECCIÓN ELÉCTRICA EN COLOMBIA.	3
1.1 IMPORTANCIA DE LA INSPECCIÓN EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	3
1.2 ASPECTOS GENERALES PARA LA INSPECCIÓN ELÉCTRICA	5
1.2.1 CONCEPTOS BÁSICOS:	5
1.2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL INSPECTOR:	7
1.2.3 REQUERIMIENTOS GENERALES:	8
2 REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RETIE.	13
2.1 IMPORTANCIA DEL RETIE	14
2.2 CAMPO DE APLICACIÓN DEL RETIE	16
2.3 OBJETIVOS DEL RETIE	17
2.4 CONSIDERACIONES GENERALES: INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES	18
2.4.1 ARTÍCULO 40.2: CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.	19
2.4.2 ARTÍCULO 41. REQUISITOS PARA INSTALACIONES HOSPITALARIAS.	20
3 IDENTIFICACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICA HOSPITALARIAS Y AMBIENTES PELIGROSOS SEGÚN, EL RETIE, NTC – 2050 Y SIGUIENDO LINEAMIENTOS DE LA VISIÓN POR COMPETENCIAS.	26
3.1 IDENTIFICACIÓN Y AGRUPAMIENTO DE ACTIVIDADES	27
3.1.1 INSPECCIONABLE	30
3.1.2 TEMAS Y SUBTEMAS	32
3.1.3 DEFINICIÓN DE AFINIDAD TEMÁTICA	34
3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN COMO BÁSICA, GENÉRICA Y ESPECÍFICA	39

3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PROCESO DE INSPECCIÓN BAJO LA VISIÓN DE LAS COMPETENCIAS LABORALES Y SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS DESCRIPTORES DEL DESEMPEÑO.	41
3.4 DESCRIPCIÓN DEL HACER Y EL SABER PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN BAJO LA VISIÓN DE LAS COMPETENCIAS IDENTIFICADAS.	43
3.5 IDENTIFICACIÓN DE EVIDENCIABLES Y ESCENARIOS PARA LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS.	45
4 RESULTADOS DE LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE DESCRIBE A UN INSPECTOR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS HOSPITALARIAS Y AMBIENTES PELIGROSOS.	48
4.1 FORMATO DE PRESENTACIÓN.	48
4.2 PROTOTIPO DE FORMATO ENMARCADO BAJO LA SELECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN BAJO LA VISIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES.	52
4.3 METODOLOGIA DE APLICACIÓN POR BLOQUES AL PROCESO INSPECCIÓN DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	60
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1 CONCLUSIONES	70
5.2 RECOMENDACIONES	71
6 BIBLIOGRAFÍA	73
ANEXOS	88

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Formato para las listas de verificación proporcionadas con fines educativos por el CIDET para la inspección de instalaciones de eléctricas.....	28
Figura 2. Formato para las listas de verificación proporcionadas con fines educativos por el CIDET para la inspección de instalaciones de eléctricas.....	35
Figura 3. Afinidades temáticas encontradas en las actividades de inspección.....	36
Figura 4. Ejemplo de la selección de actividades básicas, genéricas y específicas.	40
Figura 5. Estructura gramatical de una actividad de inspección identificada bajo la visión de competencias.....	42
Figura 6. Descripción de las funciones productivas del formato de presentación seleccionado.	50
Figura 7. Selección del filtro de afinidad puesta a tierra y obtención del bloque de verificación en Circuitos ramales, Ascensores, montacargas, escaleras, pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	
Figura 8. Primer Paso dentro del proceso de inspección seleccionado.	
Figura 9. Segundo paso dentro del proceso de inspección seleccionado.	
Figura 10. Tercer paso dentro del proceso de inspección seleccionado. a) actividad de inspección. b) Desempeños, conocimientos y comprensiones de la actividad de inspección seleccionada. c) Escenario y evidencias requeridas para la actividad de inspección seleccionada.	
Figura 11. Cuarto paso dentro del proceso de inspección seleccionado.	
Figura 12. Quinto paso dentro del proceso de inspección seleccionado.	
Figura 13. Sexto paso dentro del proceso de inspección seleccionado.	
Figura 14. Séptimo paso dentro del proceso de inspección seleccionado. Tercer paso dentro del proceso de inspección seleccionado. a) actividad de inspección. b) Desempeños, conocimientos y comprensiones de la actividad de inspección	

gseleccionada. c) Escenario y evidencias requeridas para la actividad de inspección seleccionada.

LISTAS DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Inspeccionables establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA.....	30
Tabla 2. Temas establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70	33
Tabla 3. Subtemas establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70	33
Tabla 4. Afinidades temáticas establecidas para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70.....	34
Tabla 5. Número de actividades por escenarios	38
Tabla 6. Formato de presentación de la identificación, selección y estructuración de las actividades de inspección desarrolladas.	49
Tabla 7. Representación de una actividad de inspección básica de acuerdo a los lineamientos de la tabla 6.	53
Tabla 8. Actividad de inspección básica.	54
Tabla 9. Actividad de inspección genérica.	56
Tabla 10. Actividad de inspección específica.....	57

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Tabla dinámica implementada en la identificación de los procesos (adjunto en CD “software”).

Anexo B. Tabla dinámica implementada en la identificación de los procesos. Filtros de selección por subtema, actividad, norma haceres y saberes, norma(adjunto en CD “software”).

Anexo C. Tabla dinámica implementada en la identificación de los procesos. Filtros de selección por afinidad, conductores-métodos de alambrado y canalizaciones, diseño, distancias, equipos y materiales, iluminación, protecciones, puesta a tierra, rotulado y clasificación, tomacorrientes(adjunto en CD “software”).

Anexo D. Lista de actividades de inspección de las instalaciones eléctricas hospitalarias.

Anexo E. Lista de actividades de inspección de las instalaciones eléctricas en ambientes peligrosos clase I, II, III divisiones 1 y 2.

Anexo F. Lista de actividades de inspección para instalaciones eléctricas consideradas como básicas en todos escenarios (residencial, comercial, industrial, hospitalarias y ambientes peligrosos).

Anexo G. Lista de actividades de inspección para instalaciones eléctricas consideradas como genéricas en todos escenarios (residencial, comercial, industrial, hospitalarias y ambientes peligrosos).

Anexo H. Competencias laborales.

INTRODUCCIÓN

El enfoque que hoy día se le da a cualquier tipo de infraestructura eléctrica está fundamentado en la alta exigencia de la calidad del producto final. En consecuencia, la relevancia de la seguridad y el buen manejo de normas en el área de ingeniería eléctrica deben primar en el diseño, instalación, montaje y construcción de las instalaciones eléctricas, en donde se hace exigible la preservación de la vida humana, así como también la animal, la vegetal y la preservación del medio ambiente.

La inspección en las instalaciones eléctrica surge de la necesidad de optimizar las instalaciones como tal. En este contexto, se examinan las instalaciones eléctricas mediante la observación, verificación, evaluación, medición y búsqueda de evidencias objetivas que indiquen que una obra eléctrica es construida cumpliendo con los requisitos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas[4] y la norma NTC – 2050 [11]. En este sentido, el presente trabajo de grado aborda contenidos que actualmente son tratados por empresas de ingeniería e ingenieros electricistas y demás ramas que se encuentran comprendidas dentro de los intereses de la inspección eléctrica de las instalaciones eléctricas hospitalarias y las consideradas como instalaciones peligrosas.

Como consecuencia de la evolución de normativas en el sector eléctrico es necesaria la estructuración de herramientas que involucren una perspectiva de mejoramiento; para lo cual deben ser estructuradas de acuerdo a una correlación de información fundamentados en el saber – hacer y soportados por evidencias que puedan recoger el mayor grado de resultados benéficos que determinarán el trabajo de un inspector de instalaciones eléctricas.

Bajo los lineamientos anteriores, este proyecto de grado estructura las funciones productivas que describen los desempeños de individuos capaces de realizar actividades laborales en el área de la inspección eléctrica, garantizando de esta manera la consolidación de argumentos necesarios y no repetitivos que complementan el proceso de inspección que hoy se adelanta por empresas certificadoras de instalaciones eléctricas en Colombia. Como consecuencias de este proyecto, se propondrán nuevas perspectivas con intereses definidos en el establecimiento y cumplimiento de procesos pedagógicos, enfocados hacia la elaboración de módulos de formación, para capacitar personal habilitado en la inspección de instalaciones eléctricas hospitalarias y ambientes especiales.

El documento se ha organizado en 6 capítulos y 8 anexos. En el capítulo 1 se presentan los antecedentes de la inspección eléctrica en Colombia.

Los aspectos del RETIE relacionados con el objeto de este trabajo de grado se describen en el capítulo 2.

El capítulo 3 establece la identificación y estructuración de las actividades de inspección eléctrica hospitalaria y ambientes peligrosos de acuerdo con los lineamientos del RETIE y la NTC – 2050. Los resultados obtenidos de la estructuración de las funciones productivas de un inspector de este tipo de instalación se presenta en el capítulo 4 finalmente, las conclusiones y recomendaciones del trabajo de grado realizado son consignadas en el capítulo 5. Adicionalmente, están la bibliografía consultada para la realización del trabajo y una serie de anexos donde se detalla una herramienta software desarrollada para la estructuración de las funciones y actividades que deben ser desempeñadas por un inspector de instalaciones eléctricas en los ambientes analizados en este trabajo de grado.

1 ANTECEDENTES ACERCA DE LA INSPECCIÓN ELÉCTRICA EN COLOMBIA

Con la entrada en vigencia de nuevas normas y reglamentos exigidos por el Ministerio de Minas y Energía –MME– de Colombia en la primera década del siglo XXI, se ha generado un ambiente de seguridad en las ejecuciones de las obras orientadas a la aplicación de la energía eléctrica. Este cambio ha traído consigo el fomento de la regulación de perfiles para el desempeño de actividades de inspección que antes no se realizaba. Bajo esta idea, y en procura del mejoramiento y la seguridad de las instalaciones eléctricas de uso final, el perfil del inspector exige requerimientos de responsabilidad técnica, ética y moral fundamentados por una alta competencia de conocimientos y de experiencias, que contribuyen al fortalecimiento del proceso de inspección de las instalaciones eléctricas de uso final.

El producto final de este trabajo de grado se fundamenta en los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que debe tener el candidato a inspector; así como se identificación de procesos y los procedimientos técnicos requeridos para la realización de una inspección.

1.1 IMPORTANCIA DE LA INSPECCIÓN EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La inspección eléctrica es una de las formas actuales de verificar y supervisar los procesos de la instalación eléctrica para uso final, pues a través del estudio, análisis, observación y medición se identifican unas evidencias mínimas requeridas para el cumplimiento de la normatividad establecida por el –MME– esta

regulación, con mínimos parámetros de seguridad y calidad, se documenta en el reglamento técnico de instalaciones eléctricas –RETIE–[4], el cual trae consigo el obligatorio cumplimiento de los siete primeros capítulos de la norma técnica colombiana NTC 2050 código eléctrico colombiano[11], previendo a través de él una adecuada utilización de los conceptos de ingeniería y de los productos manufacturados utilizados en una instalación eléctrica.

El proceso de inspección se fundamenta en un criterio de imparcialidad frente al tipo de instalación eléctrica existente, renovando un voto de absoluta prudencia por parte del organismo de inspección y del personal capacitado para dicho trabajo. De igual manera, evalúa y complementa los criterios de diseño, montaje, construcción, conexión e instalación de obras eléctricas.

El proceso de inspección debe implantarse e implementarse desde el inicio de una obra eléctrica, pues conjugaría y haría que un proyecto de ingeniería de cualquier magnitud, se enfocara desde sus orígenes hacia la excelencia de sus resultados, perfeccionando las dificultades que por algún motivo se puedan generar durante las etapas de planeación, diseño y construcción.

Se podría entrar en una discusión de mucho sentido al tratar de darle la importancia al hecho de realizar una inspección, pero sí centran los objetivos y se puntualizan bien los argumentos, se observa en definitiva que la importancia de la inspección representa “... *seguridad de las personas, de la vida humana y vegetal y de la preservación del medio ambiente...*” [4].

A continuación se enuncia algunos de los beneficios que otorga uno de los mayores procesos de calidad y seguridad actuales [1]:

- ✓ La reducción de riesgos por causas u orígenes eléctricos.

- ✓ La confianza concebida a los usuarios, debido a la gran calidad y soporte a la hora de implementar un reglamento que tiene como objetivo la preservación de la vida.
- ✓ La compatibilidad en el lenguaje de ingeniería eléctrica, por medio de un reglamento que es aplicable en todo el territorio colombiano y extrapolado internacionalmente, debido a la fundamentación del RETIE en normas internacionales.

En conclusión, la implantación e implementación de los procesos y procedimientos a desarrollar antes, durante y después de una inspección, así como la presentación misma de los informes de inspección que evidencian o no la conformidad de las instalaciones eléctricas, facilitan la labor decisiva para el otorgamiento de la certificación de la instalación eléctrica.

1.2 ASPECTOS GENERALES PARA LA INSPECCIÓN ELÉCTRICA

Antes de entrar en detalle de lo que son los procesos de inspección, se deben conocer algunos de los términos utilizados en este campo, las características generales del inspector y los requerimientos generales para la inspección [1].

1.2.1 Conceptos básicos

- ✓ **Grupo de inspección:** Conjunto de personas encargadas de ejecutar las labores de inspección. Está compuesto por un inspector responsable del proceso y puede estar acompañado de inspectores en entrenamiento y personal de apoyo para la toma de mediciones.
- ✓ **Informe de inspección:** Documento que da constancia del alcance y estado real de una instalación eléctrica objeto de inspección y determina el cumplimiento o incumplimiento de ésta, con respecto a los requisitos

establecidos en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y las demás normas aplicables.

- ✓ **Inspección:** Conjunto de actividades tales como medir, examinar, ensayar o comparar con requisitos establecidos, una o varias características de una instalación eléctrica para determinar su conformidad.
- ✓ **Inspector:** Persona que tiene a su cargo la inspección de una instalación eléctrica para determinar su conformidad.
- ✓ **Instalación eléctrica:** Conjunto de aparatos eléctricos y circuitos asociados, previstos para un fin particular: generación, transmisión, transformación, rectificación, conversión, distribución o utilización de la energía eléctrica.
- ✓ **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito del reglamento o la norma aplicable, el cual se puede clasificar en leve, grave o muy grave.
- ✓ **No conformidad leve:** Incumplimiento de un requisito que no supone peligro para las personas, los bienes y no perturba el funcionamiento de la instalación, y en el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación. Dentro de estas se consideran:
 - ◆ Incumplimiento del código de colores de los conductores.
 - ◆ Ausencia de señales de seguridad cuando éstas se requieran.
 - ◆ Ausencia de accesorios protectores contra daños físicos.
 - ◆ Ubicación inadecuada de gabinetes, tomacorrientes, interruptores y tableros siempre y cuando no se encuentren expuestos a riesgos mayores.
- ✓ **No conformidad grave:** Incumplimiento de un requisito, en el cual la razón o la experiencia determina que constituye un peligro para la seguridad de las personas o los bienes. Dentro de estas se consideran:
 - ◆ Uso de materiales no certificados.
 - ◆ Falta de continuidad de los conductores de protección.
 - ◆ No existencia de planos y memorias de cálculo.
 - ◆ No coincidencia de planos y otra información técnica con lo existente en la instalación.

- ◆ Fraude en la instalación eléctrica.
- ◆ Ejecución de obras y diseños con personas no calificadas.
- ✓ **Conformidad:** Cumplimiento de un producto, proceso o servicio frente a uno o varios requisitos o prescripciones.
- ✓ **No confirmad muy grave:** Se denomina así cualquier hallazgo, en el que la evidencia, determina que constituye un peligro inmediato o aquel que no supone un riesgo inmediato para la seguridad de las personas, pero puede serlo al originarse un fallo en la instalación.
- ✓ **Persona calificada:** Persona natural que demuestre su formación profesional en electrotecnia y riesgos asociados a la electricidad y además, cuente con matrícula profesional, certificado de inscripción profesional, o certificado de matricula profesional, de conformidad con la normatividad vigente y que lo acredite para el ejercicio de la profesión.

1.2.2 Características generales del inspector. Dentro de los aspectos exigidos para realizar una inspección, es primordial que la persona que asuma este rol posea las competencias necesarias y suficientes, desde la perspectiva de los conocimientos, habilidades y destrezas, para la implementación e implantación de los nuevos procesos de inspectoría en consonancia con los preceptos actuales de calidad. La primera etapa está ligada al conocimiento de las exigencias y el marco de referencia para la aplicación del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas –RETIE– y la norma NTC–2050. En este marco, el inspector deberá contar con: un alto grado de responsabilidad ética y moral; y habilidades y destrezas para la instrumentación y métodos de medición, con el propósito de verificar la conformidad de las instalaciones eléctricas.

Otras características importantes que se exigen al inspector son: la imparcialidad , la integridad, la independencia y la transparencia del servicio que se va a suministrar, pues es probable que se vea sometido a presiones comerciales y financieras para incurrir en alteraciones que deterioren el proceso de inspección

como tal. En este sentido, contar con la integralidad e imparcialidad del inspector frente a las actividades desempeñadas en la inspección, y la absoluta garantía de independencia y transparencia en sus decisiones, son esenciales para no ocultar ni modificar la información obtenida en la inspección de la instalación.

1.2.3 Requerimientos generales. Complementando la información antes presentada, esta parte hace énfasis en el trabajo del inspector y los criterios que delimitan la actuación para su desempeño.

El Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas determina que la inspección, como un ejercicio profesional, debe realizarse por “... *personas calificadas, tales como ingenieros electricistas, electromecánicos, de distribución y redes eléctricas, tecnólogos en electricidad, tecnólogos en electromecánica o técnicos electricistas, con matrícula profesional, certificado de inscripción profesional o certificado de matrícula, vigentes, teniendo en cuenta lo dispuesto en las leyes y normas reglamentarias que regulan el ejercicio de estas profesiones...*”[4]. De esta manera se constituyen las condiciones básicas necesarias para desempeñarse como inspector.

Por otra parte, las entidades habilitadoras y las personas habilitadas deberán cumplir con los requerimientos mínimos para desempeñar tales funciones. En este sentido, es la Superintendencia de Industria y Comercio –SIC– la encargada de vigilar que se cumplan todas las exigencias mínimas para las entidades habilitadoras y del personal habilitado que la conforma, evitando de esta forma la auto acreditación de empresas y la competencia desleal entre ellas en el ejercicio de la inspección como tal.

En lo que corresponde al accionar de las entidades habilitadoras, es conveniente la implantación de un proceso de evaluación claro, válido y transparente para la certificación de las personas habilitadas. Esto implica que el contenido de los

instrumentos de evaluación que deben aplicar dichos organismos al futuro candidato a personal habilitado, tengan la intención de recoger el mayor número de evidencias soportadas por conocimientos y comprensiones de la normativa actual, así como de los desempeños y productos esperados de una adecuada implementación del proceso de inspección.

Para complementar esta idea, a continuación se describirán una serie de requisitos y funciones que deben cumplir las entidades habilitadoras y el personal habilitado.

Entidades habilitadoras:

Para efectos de habilitar inspectores, quienes expedirán el informe de inspección con carácter de certificado de conformidad, se requiere cumplir los siguientes requisitos y funciones:

1. *“... No desarrollar actividades que sean objeto de inspección por parte del personal habilitado.*
2. *Contar con el personal profesional idóneo, que posea amplio conocimiento y experiencia en los siguientes aspectos: Riesgos relacionados con la energía eléctrica, sistemas de inspección de instalaciones eléctricas, Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050 Primera Actualización) y Código de ética profesional.*
3. *Contar con instalaciones adecuadas y recursos tecnológicos necesarios para realizar las pruebas a los aspirantes a la habilitación; las instalaciones y recursos deben permitir evaluar los conocimientos y las habilidades para determinar las conformidades o no conformidades con el RETIE de las instalaciones eléctricas objeto de la inspección.*
4. *Registrar a las personas habilitadas, expedirle un documento que lo identifique como inspector habilitado, mantener actualizada la base de*

datos como mecanismo de seguimiento y control de los habilitados. El documento que identifique al inspector habilitado además deberá contener datos de la entidad habilitadora, tales como NIT, dirección, teléfono y representante legal.

- 5. Acordar con el Ministerio y demás entidades habilitadoras los precios máximos que puedan cobrar los habilitados por realizar las labores de inspección de la instalación y verificación de la conformidad y expedición del certificado de conformidad. El monto a cobrar debe estar relacionado con el tamaño y complejidad de la instalación, los cuales determinan el tiempo requerido en la inspección y el riesgo a que se somete quien emite el dictamen de inspección con carácter de certificado de conformidad.*
- 6. Evaluar para acreditar la competencia laboral de quien aspire ser “Persona habilitada” o Inspector habilitado” para ejercer la actividad de inspección a instalaciones eléctricas, con fines de certificación de la conformidad con el RETIE. Se considera superada la prueba cuando se obtenga por lo menos el 80 % del puntaje en cada uno los siguientes temas y no menos del 85% de la totalidad de la prueba:*
 - a. Conocimiento general de las normas técnicas, legales, reglamentarias y regulatorias; de los principios rectores de imparcialidad, confidencialidad e integridad, así como de las inhabilidades aplicables a la inspección con fines de certificación.*
 - b. Conocimiento de las obligaciones y responsabilidades tanto éticas como legales que adquiere el inspector con la expedición de un informe de resultado de la inspección, que adquiere el carácter de certificado de conformidad.*
 - c. Conocimiento de los instrumentos y métodos de medición, aceptados en las pruebas para verificar la conformidad de las instalaciones eléctricas.*
 - d. Conocimiento del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, incluyendo los 7 primeros capítulos del Código Eléctrico Colombiano,*

Norma técnica NTC 2050 primera actualización y demás normas concordantes.

- e. Conocimiento del Código de Ética Profesional, aplicable a los ingenieros y profesionales afines y auxiliares, definido en la Ley 842 de 2003 o demás normas que lo modifiquen, complementen.*
- 7. Las entidades habilitadoras no podrán condicionar la aspiración de la persona habilitable a alguna membresía de determinado grupo u organización, ni a requisitos que vayan más allá de los exigidos en la presente resolución.*
- 8. Resolver las quejas que se presenten respecto de la persona habilitada por incumplimiento de las obligaciones relacionadas con esta actividad, dentro de los quince días hábiles siguientes a la recepción de la queja. Cuando del análisis de la queja se demuestre el incumplimiento de tales obligaciones, la entidad habilitadora deberá suspender la habilitación. En evento que la suspensión obedezca a una falta al código de ética profesional, la comunicación de suspensión se hará con copia al consejo profesional competente más cercano al lugar de los acontecimientos que generaron la suspensión, para que adelante las acciones correspondientes.*
- 9. Comunicar en un plazo no mayor a diez (10) días calendarios al Sistema Único de Información – SUI- de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y al Ministerio de Minas y Energía, la lista de las personas habilitadas, así como los casos de suspensión de la habilitación. ...”*

Personas Habilitadas:

Para acceder a la habilitación la persona debe cumplir los siguientes requisitos [4]:

- 1. “... Tener matrícula profesional vigente, que le acredite el ejercicio de la profesión en Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Tecnología en Electricidad. Para el caso de los técnicos electricistas, el aspirante debe contar con matrícula profesional que contemple la totalidad de las*

especializaciones de la clase TE-1 y por lo menos los ítems de montaje de transformadores, motores, equipo eléctrico y accesorios de medida y protección y tableros de protección, distribución de circuitos eléctricos de la clase TE-4 establecidas en el Artículo 3º del Decreto No. 991 del 12 de Abril de 1991 reglamentario de la Ley 19 de 1990. Si el técnico electricista aspira a habilitarse como inspector de redes eléctricas, su matrícula profesional, adicional a lo anterior, debe contar con la clase TE-5.

2. *Acreditar la competencia laboral [7] en los siguientes aspectos:*
 - a. *Estar capacitada física y síquicamente para ejecutar satisfactoriamente las tareas de inspección. Las características que se consideran son: agudeza visual, percepción de colores, equilibrio psíquico y cualquier otra condición que pueda limitar las actividades para las cuales aspira ser habilitado.*
 - b. *Superar las pruebas hechas por la entidad habilitadora a que hace referencia el numeral 6 del artículo cuarto de la resolución en referencia. ...”*

De manera clara queda expresado que el oficio de ser inspector está ligado con altos principios morales y profesionales, otorgando calidad en el manejo de las instalaciones eléctricas y generando indirectamente recursos de mejoramiento organizacional y propiciando el uso racional de la energía.

2 REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RETIE.

La entrada en vigencia del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE [4] ha generado en toda organización de ingeniería eléctrica, dudas a cerca de qué es lo que realmente se quiere con la aplicación de este reglamento. Pues bien, más que un capricho de los altos directivos y conocedores del sector eléctrico, es una buena posibilidad de establecer medidas que garanticen la seguridad de las personas, animales y vegetales, minimizando o eliminando riesgos de origen eléctrico.

Unos de los principales factores que pretende instaurar el RETIE es la preservación de toda vida[5], ya que debido a los frecuentes accidentes generados por la mala aplicación y uso de la energía eléctrica se ha cobrado la vida de personas se han generado pérdidas de dinero a empresas por daño permanente en equipos e instalaciones.

Desde la primera resolución del RETIE emitida por el MME es necesario, en cualquier tipo de instalación eléctrica especificada en este reglamento, la aplicación de todos los factores de seguridad plasmados en él, de manera que se garantice un estándar de seguridad a través del tiempo buscando la optimización de las mismas.

La circular 18012 de marzo 2 de 2007 expedida por el MME notifica que la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC, acreditó el quinto organismo de inspección de instalaciones eléctricas de conformidad con el RETIE, y ratifica que toda instalación nueva, ampliación o remodelación según lo dispuesto en el

artículo 2 de este, debe tener su certificado de conformidad con el RETIE expedido por un organismo acreditado por la SIC.

2.1 IMPORTANCIA DEL RETIE

La dependencia y el aumento progresivo del consumo de la electricidad en la vida actual, obliga a establecer unas exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad de las personas con base en el buen funcionamiento de las instalaciones, la fiabilidad y calidad de los productos, la compatibilidad de los equipos y su adecuada utilización y mantenimiento.

En cumplimiento del Artículo 2° de la Constitución Nacional, les corresponde a las autoridades de la República proteger a todas las personas residentes en Colombia en su vida, honra y bienes.

En tal sentido el MME, como máxima autoridad en materia energética, debe adoptar las normas y reglamentos técnicos orientados a garantizar la protección de la vida de las personas contra los riesgos que puedan provenir de los bienes y servicios relacionados con el sector a su cargo. Las normas técnicas deben servir para concretar y ampliar el alcance del Reglamento Técnico para Instalaciones Eléctricas.

En consecuencia, el concepto de alto riesgo tratado por el RETIE, es entendido como aquel riesgo cuya frecuencia esperada de ocurrencia y gravedad de sus efectos puedan comprometer fisiológicamente el cuerpo humano, produciendo efectos como quemaduras, impactos, paro cardíaco, fibrilación u otros efectos físicos que afectan el entorno de la instalación eléctrica, como contaminación, incendio o explosión. La condición de ALTO RIESGO se puede presentar por:

- ✓ Deficiencias en la instalación eléctrica.
- ✓ Práctica indebida de la electricidad.

Se entenderá que una instalación eléctrica es de ALTO RIESGO, cuando carezca de protección frente a condiciones tales como: Ausencia de la electricidad en instalaciones hospitalarias, arco eléctrico, contacto directo e indirecto, cortocircuito, rayo o sobrecarga, que de no ser eliminadas pueden causar la muerte o graves efectos fisiológicos en el cuerpo humano, y/ o efectos sobre el entorno de la instalación eléctrica.

Para determinar la existencia del alto riesgo, la situación debe ser evaluada por una persona calificada, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a. ***“... Que existan condiciones peligrosas, plenamente identificables, tales como instalaciones que carezcan de medidas preventivas específicas contra el riesgo eléctrico, condiciones ambientales de lluvia, tormentas eléctricas y contaminación; equipos, productos o conexiones defectuosas de la instalación eléctrica.***
- b. ***Que el peligro tenga un carácter inminente, es decir, que existan indicios racionales de que la exposición al riesgo conlleve a que se produzca el accidente. Esto significa que la muerte o una lesión física grave, un incendio o una explosión, puede ocurrir antes de que se haga un estudio a fondo del problema, para tomar las medidas preventivas.***
- c. ***De gravedad máxima, es decir, que haya gran probabilidad de muerte, lesión física grave, incendio o explosión que conlleve a que una parte del cuerpo o todo, pueda ser lesionada de tal manera que se inutilice o quede limitado su uso en forma permanente, o que se destruyan bienes importantes cercanos a la instalación.***
- d. ***Que existan antecedentes comparables. El evaluador del riesgo debe referenciar al menos un antecedente ocurrido con condiciones similares.***

Con el fin de verificar la efectividad del reglamento en la reducción de la accidentalidad de origen eléctrico. Las empresas responsables de la prestación del servicio público de energía eléctrica, deben reportar todo accidente de origen eléctrico que tenga como consecuencia la muerte o graves efectos fisiológicos en el cuerpo humano. Dicha información deberá reportarse cada seis (6) meses al SUI (Sistema Único de Información), siguiendo las condiciones establecidas por la Superintendencia de Servicios Públicos, en su calidad de administrador del SUI; el reporte debe contener como mínimo el nombre del accidentado, tipo de lesión, causa del accidente, lugar y fecha del accidente y parte del cuerpo afectada. ...”

Para el cubrimiento de los anteriores aspectos es necesario tomar medidas en cuanto al uso de la electricidad, pues a medida que se presenten situaciones de alto riesgo, se requerirá mayor rigurosidad en la normalización y reglamentación.

2.2 CAMPO DE APLICACIÓN DEL RETIE

Dentro del marco de las instalaciones eléctricas el RETIE hace énfasis en uno de sus primeros artículos en cuanto a que la concepción de remodelación o ampliación, son considerados como argumentos necesarios para generar un cambio. De acuerdo con la resolución 180398 del 7 de abril del 2004, se considera como instalación eléctrica nueva: *“aquella que entra en operación con posterioridad a mayo 1° de 2005 y determinada de acuerdo a lo siguiente:*

- b.** “... Se entenderá como ampliación de una instalación eléctrica, la que implique solicitud de aumento de carga instalada o el montaje de nuevos dispositivos, equipos y conductores. [4]*
- c.** Se entenderá como remodelación de instalación eléctrica a los cambios de componentes de la instalación. [4] ...”*

“... La instalación cuya ampliación o remodelación supere el 80%, deberá acondicionarse en su totalidad para que cumpla el presente Reglamento. Para el caso de instalaciones eléctricas de los operadores de red y transmisores, el porcentaje estará referido a cada unidad constructiva individual reportada a la CREG para efectos tarifarios. Cuando la ampliación o remodelación en una instalación de uso final, no supere estos porcentajes, pero la capacidad instalada adicionada o remodelada supere los 10 kVA en instalaciones residenciales o comerciales y 50 kVA en industriales, deberá certificar el cumplimiento del RETIE, en lo que respecta a la parte ampliada o remodelada. [4] ...”

Bajo estas circunstancias se confirma el obligatorio cumplimiento en toda instalación nueva no regulada, remodelada o ampliada, pública o de carácter privado. Si algún artículo del reglamento es considerado como no relevante y es omitido, trae como consecuencia la no certificación de la instalación eléctrica. Por ende serán exigibles en las instalaciones nuevas, con valor de tensión nominal mayor o igual a 25 V y menor o igual a 500 kV de corriente alterna (C.A.).

2.3 OBJETIVOS DEL RETIE

Los objetivos específicos del RETIE son:

- a. “... Fijar condiciones para evitar accidentes por contactos eléctricos directos u indirectos.*
- b. Establecer condiciones para evitar los daños causados por sobretensiones o sobrecorrientes.*
- c. Adoptar la simbología verbal y gráfica a utilizar en el ámbito de la electrotecnia.*
- d. Minimizar las deficiencias en las instalaciones eléctricas.*
- e. Establecer claramente los requisitos y responsabilidades que deben cumplir los diseñadores constructores, operadores, propietarios y usuarios de*

instalaciones eléctricas, además de los fabricantes, distribuidores o importadores de materiales o equipos eléctricos.

- f. Prevenir actos que puedan inducir al error de los usuarios, tales como la utilización o difusión de indicaciones incorrectas o falsas de datos verdaderos que no cumplan con las exigencias del RETIE. ...”*

Debido a lo delicado que es trabajar con instalaciones eléctricas en ambientes especiales debe prevalecer sobre ésta la responsabilidad de los usuarios, para que se garanticen las exigencias de lo planteado por el RETIE, entre los cuales se tienen:

- a. “... Observación de las distancias de seguridad.*
- b. Apropiado sistema de puesta a tierra.*
- c. Apropiado sistema de protecciones.*
- d. Apropiado esquema de instalaciones según los niveles de riesgo.*
- e. Niveles adecuados de iluminación según la actividad.*
- f. Instrucción adecuada de la energía eléctrica. ...”*

2.4 CONSIDERACIONES GENERALES: INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES

Para el cumplimiento de los objetivos trazados para este trabajo de grado, es importante revisar las consideraciones especificadas para las instalaciones eléctricas denominadas como especiales.

De acuerdo con la clasificación establecida antes de la existencia del RETIE, las instalaciones especiales, particularmente las instalaciones hospitalarias y ambientes peligrosos, se encuentran definidas por los artículos 517 y 500-501-502-503 de la norma NTC – 2050. Sin embargo, se hace énfasis sobre la

composición de lo que es un ambiente especial, el cual es una clase o tipo de instalación eléctrica.

En este sentido y realizando una revisión del artículo 40.2.1 del RETIE y específicamente en los párrafos a),b),c),d) y e), se logra identificar y clasificar los ambientes especiales de las instalaciones eléctricas convencionales.

En el caso particular de este trabajo de grado y debido a la gran amplitud de la información que se maneja en los ambientes especiales, este proyecto sólo tiene relevancia para las instalaciones hospitalarias y ambientes peligrosos, los cuales son descritos en el artículo 40.2.1, literales (a) y (c) del RETIE, y complementado con los artículos especificados en la NTC-2050. Dentro de lo que se argumenta en el reglamento de instalaciones eléctricas sobre este tipo de instalaciones se tienen los siguientes artículos [4]:

2.4.1 Artículo 40.2. Clasificación de las instalaciones. “... Para efecto del presente Reglamento las instalaciones para uso final de la electricidad se clasificarán en instalaciones especiales, básicas y provisionales. ..”

Artículo 40.2.1 Instalaciones Eléctricas Especiales.

“... Aquellas instalaciones que por estar localizadas en ambientes clasificados como peligrosos o alimentar equipos o sistemas complejos, presentan mayor probabilidad de riesgo que una instalación básica y por tanto requieren de medidas especiales, para mitigar o eliminar tales riesgos. Para efectos del RETIE se consideran instalaciones especiales las siguientes:

- a.** *Instalaciones hospitalarias o de asistencia médica a que hace referencia la sección 517 el Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050, Primera Actualización).*

- b. Sistemas de emergencia y sistemas de alarma contra incendio.*
- c. Instalaciones de ambientes especiales, contempladas en el Capítulo 5 del Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050, Primera Actualización) clasificadas como peligrosas por el alto riesgo de explosión debida a la presencia de gases, vapores o líquidos inflamables; polvos, fibras o partículas combustibles.*
- d. Instalaciones eléctricas para sistemas de transporte de personal como ascensores, grúas, escaleras eléctricas, montacargas o teleféricos.*
- e. Instalaciones eléctricas en lugares con alta concentración de personas, tales como: sitios de reuniones, entidades públicas, teatros, áreas de audiencias, grandes supermercados, ferias y espectáculos a que hacen referencia las secciones 518, 520, 525 del Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050, Primera Actualización).*

En general aquellas que requieran construirse y mantenerse en circunstancias distintas a las que pueden estimarse como de riesgo normal, tales como las de la sección 530, 540, 547, 555, 645,660,680, 690 y 695 del Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050, Primera Actualización). ...”

Con estos dos principios de instalaciones eléctricas se enmarcan las actividades requeridas para inspeccionar este tipo de instalaciones, llevando consigo el respectivo proceso argumentativo que se encuentra fraguado en los documentos NTC – 2050 y RETIE.

2.4.2 Artículo 41. Requisitos para instalaciones hospitalarias. *“... Aunque las instalaciones hospitalarias se clasifican como instalaciones especiales, la mayor importancia de este tipo de instalación radica en que los pacientes en áreas críticas pueden experimentar electrocución con corrientes del orden de microamperios, que pueden no ser detectadas ni medidas, especialmente cuando*

se conecta un conductor eléctrico directamente al músculo cardíaco del paciente, por lo que es necesario extremar las medidas de seguridad.

El objetivo primordial de este apartado es la protección de los pacientes y demás personas que laboren o visiten dichos inmuebles, reduciendo al mínimo los riesgos eléctricos que puedan producir electrocución o quemaduras en las personas e incendios y explosiones en las áreas médicas.

Las siguientes disposiciones se aplicarán tanto a los inmuebles dedicados exclusivamente a la asistencia médica de pacientes como a los inmuebles dedicados a otros propósitos pero en cuyo interior funcione al menos un área para el diagnóstico y cuidado de la salud, sea de manera permanente o ambulatoria.

Adicionalmente, las instalaciones hospitalarias, clínicas odontológicas, clínicas veterinarias, centros de salud y en general aquellos lugares en donde se haga inserción de equipos electromédicos en pacientes, deben cumplir los requisitos siguientes:

- a. Para efectos del presente Reglamento, en las instalaciones hospitalarias se debe cumplir lo establecido en la norma NTC 2050 del 25 de noviembre de 1998 y particularmente su sección 517, Igualmente, se aceptarán instalaciones hospitalarias que cumplan la norma IEC 60364-7-710. No se aceptará la combinación de normas que haga peligrosa la instalación.*
- b. El adecuado diseño, construcción, pruebas de puesta en servicio, funcionamiento y mantenimiento, debe encargarse a profesionales especializados y deben seguirse las normas exclusivas para dichas instalaciones.*
- c. Debe haber suficiente ventilación en los laboratorios para la extracción de los gases y mezclas gaseosas para análisis químicos, producción de llamas y otros usos. Igualmente, para los sistemas de esterilización por óxido de*

etileno ya que por ser inflamable y tóxico, debe tener sistema de extracción de gases.

- d. Se debe efectuar una adecuada coordinación de las protecciones eléctricas para garantizar la selectividad necesaria, conservando así al máximo la continuidad del servicio.*
- e. Las clínicas y hospitales que cuenten con acometida eléctrica de media tensión, preferiblemente deben disponer de una transferencia automática en media tensión que se conecte a dos alimentadores.*
- f. En todo centro de atención hospitalaria de niveles I, II y III, debe instalarse una fuente alterna de suministro de energía eléctrica (una o más plantas de emergencia) que entren en operación dentro de los 10 segundos siguientes al corte de energía del sistema normal. Además, debe proveerse un sistema de transferencia automática con interruptor de conmutador de red (by pass) que permita, en caso de falla, la conmutación de la carga eléctrica al sistema normal.*
- g. En las áreas médicas críticas, donde la continuidad del servicio de energía es esencial para la seguridad de la vida, debe instalarse un sistema ininterrumpido de potencia (UPS) para los equipos eléctricos de asistencia vital, de control de gases medicinales y de comunicaciones.*
- h. Debe proveerse un sistema de potencia aislado o no puesto a tierra (denominado IT) en áreas médicas críticas, donde una falla en la alimentación pone en riesgo la vida del paciente; es decir, en salas de cirugía, de neonatología, unidades de cuidados intensivos, de procedimientos intracardíacos y salas de cateterismo, así como en áreas donde se manejen anestésicos inflamables (áreas peligrosas) o donde el paciente esté conectado a equipos que puedan introducir corrientes de fuga en su cuerpo y en otras áreas críticas donde se estime conveniente. Este sistema, que debe quedar cerca de las áreas críticas, comprende un transformador, un monitor de la resistencia de aislamiento y un indicador de alarma audible, además de los conductores respectivos; todas estas partes*

deben ser perfectamente compatibles, máxime si no son ensambladas por un mismo fabricante. Dicho sistema de potencia aislado debe conectarse a los circuitos derivados exclusivos del área crítica, los cuales deben ser contruidos con conductores eléctricos de muy bajas fugas de corriente

- i. El transformador de aislamiento del sistema de potencia aislado, no debe tener una potencia nominal inferior a 0,5 kVA ni superior a 10 kVA, la tensión en el secundario no debe exceder 250 V, debe tener un control de temperatura y no debe tener interruptor automático en el secundario, pues con una primera falla de aislamiento no debe interrumpirse el suministro de energía. El monitor de aislamiento debe dar alarma si la resistencia de aislamiento entre fase y tierra es menor de 50 k Ω .*
- j. En las áreas húmedas donde la interrupción de corriente eléctrica bajo condiciones de falla pueda ser admitida, como en piscinas, baños y tinas terapéuticas, debe instalarse un interruptor diferencial de falla a tierra para la protección de las personas contra electrocución, así como junto a los lavamanos, independientemente de que estos se encuentren o no dentro de un baño.*
- k. Con el fin de prevenir que la electricidad estática produzca chispas que generen explosión, en las áreas médicas donde se utilicen anestésicos inflamables y en las cámaras hiperbáricas, donde aplique, debe instalarse un piso conductivo. Los equipos eléctricos no podrán fijarse a menos de 1,53 m sobre el piso terminado (a no ser que sean a prueba de explosión) y el personal médico debe usar zapatos conductivos.*
- l. Igualmente se debe instalar piso conductivo en los lugares donde se almacenen anestésicos inflamables o desinfectantes inflamables. En estos lugares, cualquier equipo eléctrico a usarse a cualquier altura debe ser a prueba de explosión.*
- m. Para eliminar la electricidad estática en los hospitales, debe cumplirse lo siguiente:*
 - ♦ Regular la humedad tal que no descienda del 50%.*

- ♦ *Mantener un potencial eléctrico constante en el piso de los quirófanos y adyacentes por medio de pisos conductivos.*
- ♦ *El personal médico que usa el quirófano debe llevar calzado conductor.*
- ♦ *El equipo a usarse en ambientes con anestésicos inflamables debe tener las carcasas y ruedas de material conductor.*
- ♦ *Los camisones de los pacientes deben ser de material antiestático.*
- n.** *En todas las áreas de cuidado de pacientes, para dar protección contra electrocución, los tomacorrientes y equipos eléctricos fijos deben estar conectados a un sistema de puesta a tierra redundante, conformado por:*
 - ♦ *§ Un conductor de cobre aislado debidamente calculado, instalado junto con los conductores de suministro del circuito derivado correspondiente y conectado tanto al terminal de tierra del tomacorriente como al punto de tierra del panel de distribución.*
 - ♦ *§ Una canalización metálica que aloje en su interior al circuito derivado mencionado y conectada en ambos extremos al terminal de tierra.*
- o.** *Los tableros o paneles de distribución de los sistemas normal y emergencia que alimenten la misma cama de paciente deben conectarse equipotencialmente entre sí mediante un conductor de cobre aislado de calibre no menor al 10 AWG.*
- p.** *Los tomacorrientes que alimenten áreas de pacientes generales o críticos deben diseñarse para alimentar el máximo número de equipos que necesiten operar simultáneamente y deben derivarse desde al menos dos diferentes fuentes de energía o desde la fuente de energía de suplencia (planta de emergencia) mediante dos transferencias automáticas. Dichos tomacorrientes deben ser dobles con polo a tierra del tipo grado hospitalario. En áreas de pacientes generales debe instalarse un mínimo de cuatro tomacorrientes y en áreas de pacientes críticos un mínimo de seis tomacorrientes, todos conectados a tierra mediante un conductor de cobre aislado.*

- q. En áreas siquiátricas no debe haber tomacorrientes. Para protección contra electrocución en áreas pediátricas, los tomacorrientes de 125 V y 15 ó 20 A deben ser del tipo a prueba de abuso, o estar protegidos por una cubierta de este tipo. (No se aceptarán otros tomacorrientes o cubiertas en estas áreas).*
- r. Todos los tomacorrientes del sistema de emergencia deben ser de color rojo y estar plenamente identificados con el número del circuito derivado y el nombre del tablero de distribución correspondiente. Todos los circuitos de la red de emergencia deben ser protegidos mecánicamente mediante canalización metálica no flexible.*
- s. No se deben utilizar los interruptores automáticos, como control de encendido y apagado de la iluminación en un centro de atención hospitalaria.*
- t. En áreas donde se utilicen duchas eléctricas, estas deben alimentarse mediante un circuito exclusivo, protegerse mediante interruptores de protección del circuito de falla a tierra y su conexión deberá ser a prueba de agua.*
- u. Los conductores de los sistemas normal, de emergencia y aislado no puesto a tierra, no podrán compartir las mismas canalizaciones.*
- v. Deberá proveerse el necesario número de salidas eléctricas de iluminación que garanticen el acceso seguro tanto a los pacientes, equipos y suministros como a las salidas correspondientes de cada área. Deben proveerse unidades de iluminación de emergencia por baterías donde sea conveniente para la seguridad de las personas y donde su instalación no cause riesgos. ...”*

3 IDENTIFICACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICA HOSPITALARIAS Y AMBIENTES PELIGROSOS SEGÚN, EL RETIE, NTC – 2050 Y SIGUIENDO LINEAMIENTOS DE LA VISIÓN POR COMPETENCIAS

Con la necesidad de perfeccionar los actuales procesos de inspección que están implementando las entidades habilitadoras de instalaciones eléctricas en el país, se busca con este trabajo de grado complementar los procesos de inspección al definirles al personal calificado los elementos adecuados en conocimientos, en procedimientos y en actitudes necesarias y suficientes que lo hará un individuo integral y competente. De igual manera, se propone una herramienta operativa para la identificación y estructuración de las funciones productivas para orientar el desempeño adecuado del inspector de instalaciones eléctricas en Colombia, con proyección a otros países.

Este trabajo de grado tiene como columna vertebral el análisis, la identificación y la estructuración de actividades de inspección por competencias asociadas a ambientes hospitalarios y ambientes peligrosos clasificados como clase I, II, III divisiones 1 y 2.

Una referencia preliminar que ayuda a la identificación, son las especificaciones descritas en el manual de inspección de la **Nacional Fire Protection Association – NFPA – [14]**. Es indispensable aclarar, que esta referencia es usada como preámbulo para la posterior identificación de las actividades de inspección bajo la visión de las competencias laborales, la cual se consigue, con la implementación de los principios y reglas metodológicas definidas por el análisis funcional [12].

Para cada una de las actividades identificadas y construidas por competencias, se realiza una descripción de los desempeños, conocimientos y comprensiones, escenarios y evidenciables, los cuales se encuentran en consonancia con los lineamientos exigidos por RETIE y la NTC – 2050, determinando la aplicabilidad de cada una de las actividades de inspección por competencias.

3.1 IDENTIFICACIÓN Y AGRUPAMIENTO DE ACTIVIDADES

La información analizada y revisada de manera preliminar esta asociada con el manual de inspección de la NFPA y las listas de verificación del Centro de Investigación de Desarrollo –CIDET–[14].

En el manual de inspección de la NFPA se consigna un proceso técnico de inspección de instalaciones eléctricas, y está diseñado como guía práctica del Código Eléctrico Nacional de los Estados Unidos – NEC –. Adicionalmente, se relacionan en el manual unas listas de verificación que permiten comprobar qué elementos y lugares de la instalación cumplen con los distintos capítulos y secciones del código, en este caso en particular la NEC. En estas listas se relacionan las actividades de inspección que deberá realizar un inspector para comprobar el cumplimiento de lo reglamentado.

El manual de la NFPA es usado por el Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico –CIDET– para desarrollar las listas de verificación de instalaciones eléctricas, con las cuales se verifica el cumplimiento de los requerimientos del RETIE o de la NTC-2050. En la figura 1 se presenta el formato de la listas de verificación y se detallan las actividades de inspección necesarias, así como los aspectos normativos que deben cumplir cada una de las actividades.

Figura 1. Formato para las listas de verificación proporcionadas con fines educativos por el CIDET para la inspección de instalaciones de eléctricas.



No. de Expediente: _____
 Lista de verificación para la inspección de Instalaciones que se encuentran ubicadas en Lugares Clasificados como Peligrosos

ITEM	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN	ASPECTO NORMATIVO	CUMPLE			COMENTARIOS
			Si	No	N.A.	
	Lugares Clase 1					
1	Confirmar la clasificación de las áreas, incluida la clase, división y grupo.	500-3, 500-5, 500-7				
2	Verificar la conveniencia de los métodos de alambrado que se usan.	501-4				
3	Verificar que los sellos estén ubicados en donde se requiere, y que estén instalados y sellados apropiadamente.	501-5				
4	Revisar la conveniencia de los materiales usados en las conexiones flexibles, tales como herrajes flexibles y cordones flexibles a prueba de explosión.	501-4 (a) (2), 501-4 (b), 501-11				
5	Revisar la conveniencia de los tomacorrientes y los conectores de cordón flexible.	501-11, 501-12				
6	Verificar que las temperaturas marcadas en los equipos no sean mayores que la temperatura de ignición de los gases o vapores involucrados.	500-5 (e)				
7	Revisar las capacidades nominales apropiadas de equipos tales como motores, transformadores, dispositivos de sobrecorriente, interruptores y controladores, accesorios de alumbrado, calentadores y artefactos.	500-5 (c) y (d), 501-2 a 501-10				
8	Revisar las trayectorias adecuadas de puesta a tierra y conexión equipotencial al medio de desconexión de la edificación o sistema derivado independientemente.	501-16, 250-78				
9	Revisar los circuitos ramales multiconductores en el área clasificada.	501-18				
	Lugares Clase 2					
1	Confirmar la clasificación de las áreas, incluida la clase, división y grupo.	500-3, 500-5, 500-7				
2	Verificar la conveniencia de los métodos de albrado que se usan.	502-4				
3	Verificar que los sellos estén localizados en donde se requiera, que estén instalados y sellados apropiadamente, a menos que el montaje de la canalización excluya el requisito para los sellos.	502-5				
4	Verificar que las temperaturas marcadas en los equipos no sean mayores que la temperatura de ignición de los polvos involucrados.	500-5 (f), 502-1				
5	Revisar la conveniencia de los materiales usados para las conexiones flexibles, incluidos los cordones flexibles.	502-4 (a) (2), 502-4 (b) (2), 502-11				
6	Revisar la conveniencia de los tomacorrientes y los conectores de cordón flexible.	502-12, 502-13				

Este documento se entrega con fines educativos y tiene como referencia: El RETIE, la norma NTC 2050 y el Manual de Inspección Eléctrica NFPA

Fuente. Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico – CIDET.

De la revisión y contrastación de estas listas frente al RETIE y a la NTC 2050 se concluye por un lado, que las actividades de inspección propuestas en las listas de verificación del CIDET en muchos de los casos son muy particulares, a tal punto, que pudiesen describir un desempeño o incluso parte de él; y en otros casos son tan generales que describen un conjunto amplio de desempeños, de manera que un solo individuo no los alcanza a ejecutar. Por otra parte, las listas de verificación del CIDET son construidas e identificadas para cada uno de los tipos de

instalación, con lo cual, se realiza una repetición permanente de actividades de inspección con el mismo aspecto normativo.

Para el análisis, identificación y estructuración de las actividades de inspección bajo la visión de las competencias laborales, cuyo propósito es el de establecer el desempeño de los inspectores en instalaciones eléctricas de uso final en Colombia, es conveniente implementar e implantar una herramienta software capaz de centralizar y dinamizar toda la información utilizada. Esta herramienta se estructura para establecer convergencia entre la información, y en consecuencia, obtener una organización y una descripción de los desempeños, los conocimientos y comprensiones, los evidenciables y los escenarios donde se desarrollara la actividad.

En este sentido, este y dos (2) trabajos de grados más que tienen propósitos afines¹, recurren a una hoja de cálculo de Excel ® para organizar y dinamizar el manejo de la información, de manera que se logre definir las actividades de inspección bajo la visión de las competencias.

Como primera medida, en el proceso de análisis e identificación de las actividades de inspección es necesaria la creación de elementos que permitan categorizar y caracterizar el insumo primordial, de tal manera que se pueda apreciar el contexto y el entorno en el que se desarrollan, así como también su impacto y todos los aspectos asociados a ellas. Para este caso, las actividades de las listas de verificación del CIDET son el referente utilizado.

Los elementos que se describen a continuación son utilizados para el lograr un agrupamiento adecuado, de modo que se pueda observar el entorno completo en

el que se debe desenvolver la persona habilitada para desarrollar la actividad de inspección.

3.1.1 Inspeccionable. Es lo que el inspector examina, verifica, corrobora, revisa, constata o inspecciona. Al identificar los inspeccionables se obtienen unos instrumentos para el agrupamiento de actividades de inspección. La tabla 1 relaciona los inspeccionables establecidos.

Tabla 1. Inspeccionables establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA

INSPECCIONABLE			
ABERTURAS UTILIZADAS	NO	EQUIPOS	ROTULADO
ACOMETIDAS		ESPACIOS DE TRABAJO	ROTULADO Y CLASIFICACIÓN
AGRUPAMIENTO		IDENTIFICACIÓN	SEÑALIZACIÓN
AISLAMIENTO		ILUMINACIÓN	SEPARACIÓN DE CONDUCTORES AEREOS
ALAMBRADO		INTERRUPTOR ALUMBRADO	SEPARACION
ALUMBRADO		INTERRUPTORES	SOPORTES
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	DE	LAMPARAS DE DESCARGA	SUJECCIÓN
ANILLOS EQUIPOTENCIALES		LONGITUD	SUMINISTRO ELECTRICO
AUSENCIA DE COMBUSTIBLES	DE	MATERIAL	TABIQUEOS TIPO MOVIL
BAJANTES		MEDIOS DE	TENSIÓN DE

INSPECCIONABLE		
	DESCONEXIÓN	SUMINISTRO
CAJAS	MEMORIAS DE CÁLCULO	TOMACORRIENTES
CANALIZACIONES	MÉTODOS DE ALAMBRADO	TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES
CAPACIDAD NOMINAL	MÉTODOS Y MATERIALES APROPIADOS	TOMACORRIENTES E ILUMINACIÓN
CIRCUITOS RAMALES	MOTORES ABIERTOS	USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	PARTES ENERGIZADAS	USO EN LUGARES HÚMEDOS
CONEXIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS	PLACA	UTILIZACIÓN
CONDUCTORES	PLANOS	
CONEXIONES ELÉCTRICAS	PLANOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO	
CONTINUIDAD	POSICIÓN EN LAS PAREDES	
CONTROLADOR	PRESENCIA DE PUESTA A TIERRA	
CRUCE DE LÍNEAS Y CONSTRUCCIONES	PRODUCTOS ELÉCTRICOS	
CRUCE ENTRE CONDUCTORES	PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE	
DIMENSIONAMIENTO	PROTECCIONES	
DISTANCIAS DE	PROTECCIONES EN EL	

INSPECCIONABLE		
SEGURIDAD	PUNTO DE DERIVACIÓN	
DRENAJE	PROTECCIONES DEL MOTOR	
EFFECTO ESTROBOSCÓPICO	PUESTA A TIERRA	
ENCERRAMIENTOS DE PARTES ENERGIZADAS	RESIDUOS NUCLEARES Y DESECHOS TÓXICOS	

Fuente. El Autor

3.1.2 Temas y subtemas. Los temas forman parte del impacto de cada actividad de inspección y son más generales que los inspeccionables. Básicamente hacen referencia a las zonas, los sistemas, los equipos y los lugares en donde el inspector se desenvuelve para examinar si la instalación cumple con las exigencias del RETIE y la NTC 2050. Con este criterio se relacionan los lugares de los diferentes escenarios (Residencial, Comercial, Industrial, Ambientes especiales y Hospitalarias) donde se realiza la actividad de inspección

En la tabla 2 se muestran los diferentes temas identificados para el desarrollo de las actividades de inspección propuestas en el manual de la NFPA y en las listas de verificación del CIDET.

Tabla 2. Temas establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70

TEMAS	
Aspectos generales	Zonas comunes
Fuerza	Viviendas y apartamentos
Línea de alimentación	Iluminación
Protección contra rayos	Aire acondicionado
Sistemas de bombeo	Zona de oficinas

Fuente. El Autor

Por otro lado, los subtemas guardan relación con el aspecto normativo y son una de las bases para relacionar entre sí las actividades de inspección propuestas en el manual NFPA y las listas de comprobación del CIDET. En la mayoría de los casos, los subtemas están definidos explícitamente en la NTC 2050 y en el RETIE. La tabla 3 muestra los subtemas que se establecieron para el conjunto de actividades de inspección.

Tabla 3. Subtemas establecidos para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70

SUBTEMAS	
Aire acondicionado	Cuartos de cocina
Áreas de lavandería	Iluminación
Armarios para ropa	Lugares externos
Casas prefabricadas	Motores
Circuitos ramales	Protección contra rayos
Comedores, cuartos de cocina	Requisitos transversales
Condensadores	Sótanos y áticos
Corredores y garajes	Tableros de protección
Cuartos de baño	

Fuente. El Autor

3.1.3 Definición de afinidad temática. La afinidad temática es un criterio que se establece como mecanismo para identificar la afinidad entre las actividades de inspección. Esta afinidad esta correlacionada directamente con el área temática general planteada por la NTC – 2050 y el RETIE.

La tabla 4 presenta las afinidades definidas para las actividades de inspección.

Tabla 4. Afinidades temáticas establecidas para las actividades de inspección propuestas por el CIDET y el manual de inspección eléctrica NFPA 70

AFINIDADES
CONDUCTORES, METODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES
DISEÑO
DISTANCIAS
EQUIPOS Y MATERIALES
ILUMINACIÓN
PROTECCIONES
PUESTA A TIERRA
ROTULADO Y CLASIFICACIÓN
TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES
INDEPENDIENTES

Fuente. El Autor

La implementación de esta afinidad permite determinar las actividades de inspección que tienen, a parte de una temática relacionada, una correlación que identifica una secuencialidad en la aplicación de éstas en el proceso de inspección requerido. De igual manera, se logra visualizar la relación reglamentaria y/o normativa necesaria para el cumplimiento de las actividades de inspección y/o el ejercicio de la misma.

En la figura 2 se observa un ejemplo explícito de la funcionalidad de la utilización de la afinidad temática.

Figura 2. Formato para las Listas de verificación proporcionadas con fines educativos por el CIDET para la inspección de instalaciones de eléctricas.

	F	R	S
	PROTECCIONES	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
1			
270	P	Verificar que los medios de desconexión y los dispositivos de protección contra sobrecorriente estén localizados lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.	230-70, 230-91
274	P	Verificar que los medios de desconexión de la acometida estén agrupados, con un máximo de seis dispositivos en un solo lugar.	230-71, 230-72 384-16 (a)
286	P	Verificar que los medios de desconexión de los motores, controladores sean fácilmente accesibles y que los disyuntores de los controladores se puedan bloquear con llave.	430-102, 430-107, 110-32
287	P	Verificar que los medios de desconexión de los motores sean del tipo y capacidad nominal apropiados.	430-109, 430-110
341	P	Verificar que el sistema de protección contra sobrecorriente y falla del alimentador y del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire esté dimensionado e instalado de manera eficaz.	430-61 a 430-63
342	P	Verificar que haga protección contra cortocircuito y falla a tierra del circuito ramal y que esté dimensionada apropiadamente.	440-21, 440-22
343	P	Verificar que la protección contra sobrecarga del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire esté dimensionada apropiadamente.	440-51 a 440-55
350	P	Constatar que la protección contra sobrecorriente en los paneles de distribución y el número de dispositivos para tal fin cumpla con las disposiciones exigidas.	384-13 a 384-16
351	P	Revisar que la protección contra sobrecorriente de los conductores que alimentan cargas continuas y no continuas y cargas multisalidas sea acorde con su capacidad de corriente y con los tamaños mínimos exigidos.	210-19, 210-20
351	P	Revisar la protección contra sobrecorriente apropiada de los circuitos de control de motores.	430-71 a 430-74

Fuente. El autor.

De manera complementaria, el trabajo de selección por afinidad se observa en la figura 3, la cual muestra los filtros de selección para cada una de las afinidades encontradas en todas y cada una de las actividades de inspección en la herramienta desarrollada.

En el proceso de establecer una identificación y agrupamiento por afinidad, se realiza un análisis del contenido de cada una de las actividades de donde se obtienen características como:

- ☐ Las actividades de inspección son descritas de acuerdo con el artículo al cual están relacionadas con la norma NTC – 2050 y RETIE.
- ☐ Los inspeccionables se encuentran relacionados tanto en lo que corresponde al tema particular contenido en el nombre del inspeccionable, como de lo que

trata la actividad de inspección, y más específicamente con el contenido normativo asociado a cada una de las actividades.

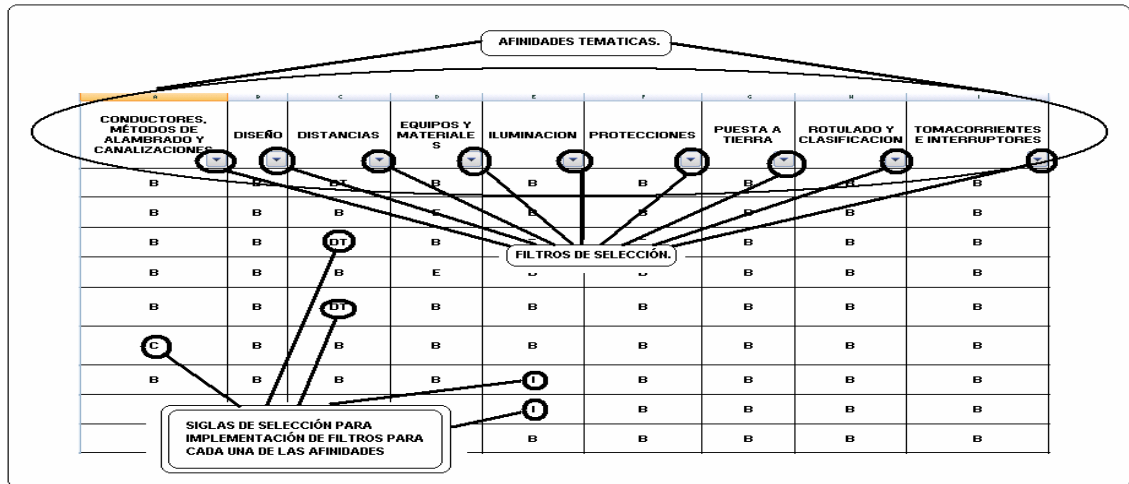
- El objeto de las actividades, es relacionado directamente con la afinidad.

Figura 3. Afinidades temáticas encontradas en las actividades de inspección.

a) Tabla dinámica general. b) Sección de la tabla en donde se activan o desactivan los filtros de selección

PROTECCIONES	PUESTA A TIERRA	ROTULADO Y CLASIFICACIÓN	TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES	INDEPENDIENTES	APLICABILIDAD	INSPECCIONABLE	AMBIENTE	TEMA
B	B	B	B	B	A.	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
B	B	B	B	B	A.	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
B	B	B	B	B	A.	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
B	B	B	B	B	A.	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
B	B	B	B	B	A.	ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
B	B	B	B	B	A.	AGRUPAMIENTO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN
B	B	B	B	B	A.	ALUMBRADO	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
LA LETRA 'B' ES IMPLEMENTADO COMO UN CARACTER DENTRO DEL PROGRAMA EXCEL, YA QUE SI ESTA CASILLA PERMANECE SIN NINGUN CARACTER, TRAERA SERIA CONSECUENCIAS DE COORDINACIÓN AL MOMENTO DE IMPLEMENTAR LOS FILTROS.					A.	ALUMBRADO DE EMERGENCIA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS	ZONA DE OFICINAS ILUMINACIÓN
					A.	ANILLOS EQUIPOTENCIALES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS
					A.	BAJANTES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS
B	B	B	B	B	A.	CAJAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.
B	B	B	B	B	A.	CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA
B	B	B	B	B	A.	CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA
B	B	B	B	B	A.	CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA

a)



b)

Nota: Las letras dispuestas en las casillas inferiores de la afinidad fueron seleccionadas de acuerdo a las primeras letras de cada una de las iniciales de las afinidades para poder colocar los filtros de anteriores mencionadas, igualmente las "B" fueron colocadas por motivos de que los filtros se descordinan si las casillas no poseen ningún carácter.

Finalmente, como consecuencia del montaje y utilización adecuada de la herramienta, se determina un total de 528 *actividades de inspección* de acuerdo con las listas de verificación del CIDET. En el marco de lo propuesto en estos trabajo de grado, y considerando el cumplimiento de los objetivos propuestos los cuales están limitados por el RETIE, se establece que se trabajará con 297 *actividades* que identifican el proceso de inspección en los escenarios: Residencial, comercial, industrial, instalaciones hospitalarias e instalaciones en ambientes especiales (ver tabla 5.)

Tabla 5. Número de Actividades por escenarios

ESCENARIO	ACTIVIDADES TOTALES	ACTIVIDADES APLICABLES
SOLO RESIDENCIAL	75	41
SOLO COMERCIAL	0	0
SOLO INDUSTRIAL	26	26
SOLO AMBIENTES ESPECIALES	174	13
SOLO HOSPITALARIAS	0	0
RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	49	49
RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES	18	18
RESIDENCIAL AMBIENTES ESPECIALES	36	0
COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	71	71
COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES	1	1
COMERCIAL INDUSTRIAL	20	20
HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	58	58
TOTAL ACTIVIDADES	528	297

Fuente: Competencias laborales: Elaboración de instrumentos para la implementación del proceso de evaluación por competencias laborales para inspección, de acuerdo con los lineamientos del RETIE. Autores: Gabriel A. Malagón y Leonardo Gálvez. Director: Gabriel Ordóñez Plata. UIS Febrero 2008.

3.2 CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN COMO BÁSICA, GENÉRICA Y ESPECÍFICA

Con la hasta ahora descrita herramienta, surge la necesidad de seleccionar un grupo de actividades de inspección que describen acciones ya bien sean muy generales o muy particulares. Esta necesidad se genera debido a que, al categorizar y clasificar la información del modo como se ha realizado, se observa que ciertas actividades describen una competencia a desempeñar, así como también involucran uno o varios escenarios, temas, subtemas o ambientes comunes a una actividad de inspección. Esto permite establecer una nueva estructuración y clasificación de actividades de inspección para cualquier tipo de instalación eléctrica, como lo son: las instalaciones residenciales, comerciales, industriales, hospitalarias y ambientes especiales.

En consecuencia, Las diferentes actividades de inspección propuestas se pueden clasificar, desde el punto de vista de los ambientes en básicas, genéricas y específicas. La conceptualización que se adopta para la selección de las actividades es definida de la siguiente manera:

- ***NIVEL DE SELECCIÓN DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN BÁSICO:***

Se define como actividad de inspección básica, las que se llevarán a cabo dentro de los cinco escenarios existentes en las instalaciones eléctricas (residencial, industrial, comercial, hospitalario y ambientes especiales).

- ***NIVEL DE SELECCIÓN DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN GENÉRICO:***

Se define como actividad de inspección genérica aquella que esta presente en alguno de los escenarios residencial, comercial o industrial, pero también que esta presente ya sea en instalaciones hospitalarias o en instalaciones de ambientes especiales.

- **NIVEL DE SELECCIÓN DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN ESPECÍFICO:**

Por último el criterio de selección de actividades específicas se fundamenta en actividades que están enfocadas en la inspección de instalaciones muy ligadas a cada uno de los escenarios descritos. Por ejemplo una actividad en un escenario hospitalario en donde la referencia de la norma NTC – 2050 o RETIE es puntual para este ambiente y no se relaciona de ninguna manera con otro escenario.

Estos criterios se pueden ver al ubicarnos dentro de la tabla dinámica que se muestra la figura 4.

Figura 4. Ejemplificación de la selección de actividades básicas, genéricas y específicas.

INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO	SUBTEMA	ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VI	Ordenar de A a Z	Casas prefabricadas	Verificar la accesibilidad, espacios dedicados y distancias de trabajo alrededor del equipo de e de tal forma que se garanticen el funcionamiento y mantenimiento de dichos equipos.
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VI	Ordenar de Z a A	Casas prefabricadas	Verificar la existencia de un bucle de goteo y de un capacete para las acometidas aéreas con evitar que el agua entre en la canalización o equipo de acometida.
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VI	Ordenar por color	Casas prefabricadas	Verificar las distancias de seguridad para las acometidas aéreas de manera que cumpla especificado para las distancias requeridas por encima de los techos, de la pendiente y para el sujeción.
ACOMETIDAS	RESIDENCIAL	VI	Borrar filtro de "CRITERIO"	Casas prefabricadas	Verificar que los mástiles de la acometida sean resistentes de tal forma que puedan soportar los e que origina el cable aéreo de acometida.
ACOMETIDA			Filtrar por color	Casas prefabricadas	Verificar que las distancias de seguridad de los conductores de la acometida a las aberturas edificaciones cumplan con una distancia no menor a 0.9 m.
			Filtros de texto	Requisitos transversales	Verificar que los conductores de la instalación estén agrupados en los mismos encerramientos canalizaciones.
AGRUPAMIENTO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS	LÍNEA	(Seleccionar todo)	Cuartos de cocina- Casas prefabricadas	Verificar que las salidas de alumbrado con interruptor de pared para unidad o unidades de vivir instaladas y cableadas en un circuito de alumbrado general.
ALUMBRADO	RESIDENCIAL	VI	☒ BÁSICAS	Iluminación	Verificar que los sistemas de iluminación cumplan con los requisitos de instalación según lo reglame el artículo 16 del RETIE.
ALUMBRADO DE EMERGENCIA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS	Z	☐ ESPECÍFICAS	Protección contra Rayos	Verificar que se disponga de anillos equipotenciales para protección contra rayos en el caso de los altos.
ANILLOS EQUIPOTENCIALES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	☐ GENÉRICAS	Protección contra Rayos	Verificar que las bajantes del sistema de protección contra rayos cumpla con los requisitos exige artículo 42 del RETIE.
BAJANTES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS		Lugares exteriores	Verificar la existencia de cajas en el lugar de ubicación de accesorios exteriores según lo especific NTC 2050 para puntos de salida.
CAJAS	RESIDENCIAL	VIVIENDAS / APTOS.			Verificar que el número de circuito ramales instalado está dimensionado para alimentar lo
	RESIDENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO			

Fuente. El autor.

Los criterios antes descritos dejan en evidencia la dependencia de algunas actividades de inspección categorizadas como básicas en escenarios como lo son el R-C-I (residencial comercial e industrial) a las instalaciones especificadas como hospitalarias o ambientes especiales.

3.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PROCESO DE INSPECCIÓN BAJO LA VISIÓN DE LAS COMPETENCIAS LABORALES Y SUS RESPECTIVOS ELEMENTOS DESCRIPTORES DEL DESEMPEÑO

Con el recurso proporcionado por el manual de inspección eléctrica de la NFPA, las listas de verificación del CIDET y el uso de la herramienta sistémica, se obtiene la identificación de las actividades de inspección bajo la visión de competencia laboral y sus respectivos elementos descriptores del desempeño asociado para cada una de ellas.

Para estructurar uniformemente la parte gramatical de las actividades de inspección descritas por la NFPA y de las listas de verificación del CIDET, que solo dejan ver en algunos casos una simple acción acompañada de un escenario o de un objeto sobre el cual recaería la acción, se hace necesaria la revisión de todas las actividades para darles la visión de competencia laboral, es decir, describirlas de manera normalizada identificando el alcance y los resultados que se obtienen de su ejecución bajo la estructura verbo + objeto + condición con el propósito de mantener la consistencia de los enunciados, y de esta manera constituir las funciones productivas propias del proceso de inspección eléctrica.

El “verbo” usado expresa una acción real, medible y evaluable en términos de los logros que se obtienen en el desempeño laboral. Son verbos “activos”, enfocados a la evaluación del desempeño laboral del inspector.

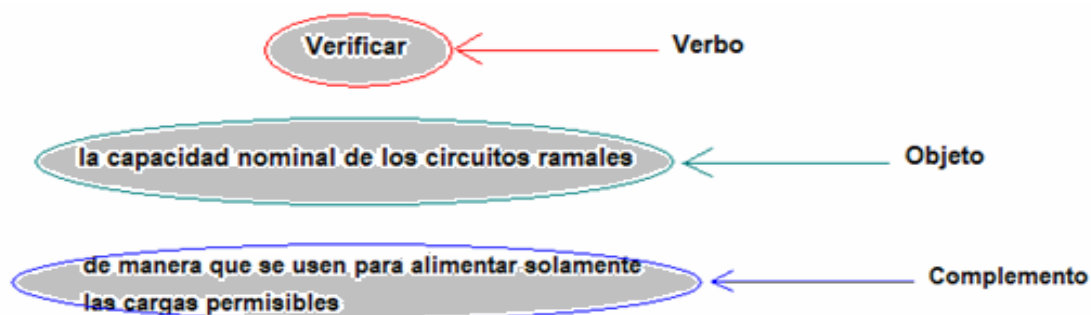
El “objeto” especifica sobre qué o sobre quién recae la acción en la función productiva o en su efecto su mínima expresión que es la actividad laboral.

La “condición” está directamente relacionada con el “objeto”, expresando criterios contra los cuales se pueda comparar el resultado de la acción. La “condición” define el alcance, la restricción y los límites para el desempeño descrito.

Se presenta a continuación, a manera de ejemplo, una de las actividades de inspección identificadas bajo la visión de competencias: *“Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles”*.

Claramente se observa la estructura gramatical uniforme de la anterior función productiva verbo + objeto + complemento en la figura 5.

Figura 5. Estructura gramatical de una actividad de inspección identificada bajo la visión de competencias.



Fuente. Competencias laborales: Estructuración de funciones productivas que describen el desempeño del personal habilitado en la inspección de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales. Autores: Víctor Francisco Romero Martínez y Ray Millar Rincón Laurens. Director: Gabriel Ordóñez Plata. UIS Abril 2008.

Cada una de las actividades de inspección identificada bajo la visión de competencia laboral está caracterizada por unos elementos descriptores del desempeño del inspector, los cuales permiten relacionar las diferentes acciones a ejecutar para llevar a cabo la actividad de inspección, los diferentes conocimientos y comprensiones necesarios, los aspectos que permiten evidenciar el desempeño competente del inspector y él o los escenarios en que se puede desarrollar la actividad.

Los elementos descriptores del desempeño del inspector de instalaciones eléctricas para cada una de las actividades de inspección identificada bajo la visión de competencia laboral, se definieron a partir de contenidos descritos en la NTC 2050 y en el RETIE gracias a las referencias normativas contenidas en las listas de verificación del CIDET asociadas a cada una de las actividades de inspección propuesta.

El proceso de identificación de las actividades de inspección bajo la visión de competencia laboral proporciona el establecimiento del conjunto de actividades que permiten al inspector verificar, inspeccionar, comprobar y examinar que las instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales están diseñadas, construidas, montadas e instaladas de conformidad con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

3.4 DESCRIPCIÓN DEL HACER Y EL SABER PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN BAJO LA VISIÓN DE LAS COMPETENCIAS IDENTIFICADAS

El conocimiento adquirido con la información otorgada de la norma 2050 y del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, requiere de un tratamiento concebido en la actividad de inspección e inspeccionable asociado con el artículo de la referencia normativa, de tal manera que se puedan identificar las

mínimas percepciones de saberes y haceres relacionados con los ambientes especiales.

Hay que ser prudentes con el manejo de esta información, pues el conocimiento básico en este capítulo de la norma requiere de fundamentos elementales en instalaciones eléctricas, es decir, conocer en su totalidad lo esencial de los capítulos 1, 2,3 y 4 de la norma NTC – 2050. La argumentación bajo los criterios definidos en la norma y el reglamento, puntualizan los saberes a la hora de realizar una inspección y permite complementar la competencia para realizar una inspección en esta área de las instalaciones eléctricas especiales.

En consecuencia, en la descripción de las destrezas, procedimientos, métodos y habilidades propias del ejercicio de inspección, se identifican los haceres o los desempeños, es decir, las condiciones con las que debe contar la actividad para ser realizada competentemente. Los desempeños de cada actividad de inspección identificada bajo la visión de competencias son la base para responder a las preguntas, ¿qué y cómo realizar la actividad de inspección?

Asociado al desempeño, se encuentra los conocimientos y las comprensiones, que en otras palabras es lo que el inspector debe saber para poder llevar a cabo la realización de determinada actividad. Al igual que los desempeños, los conocimientos y comprensiones se obtienen a partir del marco regulatorio para las instalaciones eléctricas, y a través de una recopilación de conceptos y contenidos asociados a los aspectos cognitivos necesarios para realizar las diferentes acciones de inspección.

Cada uno de los conocimientos y comprensiones relacionan los principios, las teorías y los criterios normativos asociados a cada actividad de inspección, describiendo de manera precisa el alcance del conocimiento requerido. Los conocimientos y comprensiones están relacionados directamente con uno o más

desempeños de modo que cubren todo el conocimiento que se requiere para realizar la actividad de inspección descrita.

Los saberes o conocimientos y comprensiones se identifican numéricamente en orden ascendente, mientras que los haceres o desempeños se identifican alfabéticamente.

En la aplicación del saber y el hacer se lleva un orden tanto del saber como del hacer, proporcionando una argumentación científica a la hora de crear dictámenes tan importantes en la realización de una inspección. Así mismo, la armonía en el conocimiento obtenido en una serie de pasos o aspectos que son primordiales para realizar una actividad de inspección, proporciona al inspector un marco cognitivo que en muchos casos será complementario y de gran ayuda para la optimización de la inspección.

Los pasos a realizar, representados en el hacer así como el conocimiento mínimo que este debe saber, determinan sí una persona es o no competente frente a la actividad que se desempeña. **(Ver Anexos A,B,C)**

3.5 IDENTIFICACIÓN DE EVIDENCIABLES Y ESCENARIOS PARA LAS ACTIVIDADES PROPUESTAS

El entorno en el cual se encuentran enmarcadas las actividades de inspección, es enfocado básicamente a contener criterios de observabilidad y ejecución de normativas actuales en cualquier tipo de instalación eléctrica, promoviendo la conceptualidad básica que existe en el mundo de las instalaciones eléctricas. La argumentación implantada en la selección de actividades básicas, genéricas y específicas ya descritas, envuelve un 80% de los elementos, dispositivos, equipos, instrumentos etc., utilizados en instalaciones residenciales, industriales, comerciales, hospitalarias y ambientes especiales. De este modo, permite

desarrollar y obtener, a través de la adquisición de los saberes y haceres, el material suficiente para generar evidencias que midan los conocimientos, las habilidades y las destrezas en el desempeño de un dictamen de conformidad o no conformidad en una instalación eléctrica.

Las evidencias requeridas, o evidenciables como ha sido llamado estos recursos, que permiten evaluar o recoger la información categorizadas por tres evidencias denominadas **evidencias por desempeño, evidencias por conocimiento y evidencias por producto**, que respaldan las habilidades adquiridas debido a el correcto estudio y comprensión del reglamento RETIE y norma NTC – 2050 reflejados en el dictamen del inspector al final de una obra eléctrica. **(Ver anexos A, B, C)**

El respaldo adquirido para la identificación de los escenarios, adquiere mucha importancia y complementa el trabajo realizado en el desarrollo, identificación, estructuración de los saberes, haceres y evidenciables, pues permite una mejor ubicación o localización de lo considerado en las actividades de inspección.

Los escenarios son importantes en el momento de determinar la competencia del inspector, ya que proporcionan información del lugar, ambiente y alcance en donde la actividad se realiza satisfactoriamente. Los escenarios describen los espacios físicos donde el inspector desarrolla su actividad laboral de inspección eléctrica.

A diferencia de los otros elementos descriptores del desempeño del inspector, los escenarios se encuentran directamente asociados a la actividad de inspección enmarcando los espacios en los que el inspector puede llevar a cabo el ejercicio de su profesión competentemente y no a cada *desempeño* en particular, como si lo hacen los *conocimientos y comprensiones* y los *evidenciables*.

Es por esto que al analizar en conjunto los argumentos obtenidos de la norma NTC – 2050 y RETIE se integra de una mejor manera en procura de dar más soporte a la actividad que se encuentra analizando, y por ende en el desarrollo de todo ese conjunto de habilidades y comprensiones ejecutándose bajo un ámbito de competencia laboral [7] [8] que conforman la actividad de inspección dentro de cualquier escenario, inspeccionable o criterio básico, genérico, específico al cual se encuentren asociados. **(Ver anexos A, B, C)**

4 RESULTADOS DE LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS FUNCIONES PRODUCTIVAS QUE DESCRIBE A UN INSPECTOR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS HOSPITALARIAS Y AMBIENTES PELIGROSOS

Bajo las consideraciones hechas a lo largo de los capítulos anteriores es de vital importancia la organización de toda esta información bajo consideraciones que se expondrán a continuación. En este orden de ideas se expondrá el producto final que ha demostrado la evidencia más tangible y eficiente para adelantar procesos de formación que se adelantarán en futuros proyectos.

El interés al cual nos conduce este producto se encuentra reflejado dentro de cada uno de los procesos técnicos estructurados en cada uno de los bloques desarrollados, los cuales poseen una organización detallada de haceres y saberes que describen a un inspector de instalaciones eléctricas. Para tomar como ejemplo un proceso de inspección en área temática afín, a continuación mostraremos los conocimientos, comprensiones y demás funciones productivas originadas.

4.1 FORMATO DE PRESENTACIÓN

De acuerdo con la identificación, definición y estructuración de los componentes que describirán el rol de un inspector en instalaciones eléctricas hospitalarias y ambientes peligrosos, se hace necesario un recurso de presentación adicional al desarrollado en la herramienta sistémica desarrollada de acuerdo con todas las actividades, criterios y selecciones establecidas. El formato mostrado en la tabla 6, especifica el contenido de cada una de las casillas así como la relación existente entre ellas.

Tabla 6. Formato de presentación de la identificación, selección y estructuración de las actividades de inspección desarrolladas.

Criterio de selección (Básico, Genérico o Específico)	Contexto Residencial, Comercial, Industrial, Hospitalario o ambiente peligroso, en el cual se encuentra la actividad de inspección.	AFINIDAD TEMÁTICA: Asunto dentro del cual se encuentran relacionadas las actividades.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Actividad estructurada como Verbo + objeto + condición.	CÓDIGO "NORMA 2050 – RETIE": Referencia, código o artículo de la norma NTC – 2050 o RETIE.
HACER		SABER
Cómo y qué, es necesarios y suficientes, para cumplir con el desempeño.		Conocimiento necesario para poder lograr el desempeño o hacer. Cada conocimiento y comprensión (saber) se encuentra relacionado con su respectivo desempeño (hacer) por medio de letras al final de cada saber. Es decir la connotación a) al final del saber corresponde al primer hacer ubicado en la casilla izquierda superior.
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Son los diferentes entornos, circunstancias, ambientes, materiales, equipos e instrumentos que influyen en el desempeño laboral.		Juzga si el individuo posee la competencia para llevar a cabo un desempeño. Cada evidencia al igual que el saber se encuentra relacionada con un hacer, por medio de un letra correspondiente a cada hacer.

Fuente: El Autor

Es importante destacar que para la redacción de las actividades se utiliza una estructura gramatical uniforme compuesta por un verbo, un objeto y una condición. El verbo es medible, real y evaluable representando acciones concretas; el objeto es puntual; y la condición precisa y clarifica la acción.

Para una adecuada descripción se parte de lo general a lo particular, manteniendo siempre una relación causa – consecuencia en la descripción de los conocimientos y comprensiones (saberes) y desempeños (haceres). Es recomendable que cada uno de los saberes estén directamente asociados a por lo menos uno de los desempeños (haceres).

Con esta estructura, el formato permite una mejor organización del producto final, de manera que ubica al lector en los ambientes, escenarios, inspeccionables, actividades de inspección y criterios enunciados anteriormente.

De esta manera se obtiene una descripción detallada de la estructura de los saberes, haceres, escenarios y evidencias requeridas.

La figura 6, muestra un ejemplo de correlación entre conocimientos y comprensiones (saberes) y desempeños (haceres) para una afinidad temática de una actividad que debe desarrollar un inspector en una instalación eléctrica hospitalaria.

Figura 6. Descripción de las funciones productivas del formato de presentación seleccionado.

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar aislamientos equivalentes en los sistemas de distribución de potencia dentro de las áreas de cuidados de pacientes	CODIGO "NORMA 2050 RETIE": 517-80
DESEMPEÑO	CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN	
a. Verificar que los sistemas de baja tensión en áreas de cuidado de pacientes tengan aislamiento y separación equivalentes a los sistemas de distribución de potencia.	1. Una alternativa aceptable al aislamiento de los sistemas de llamada a las enfermeras, es el uso de sistemas de señalización, comunicación o control no eléctricos sostenidos por el paciente o que estén a su alcance (a) 2. Señalar cuáles son los aislantes exigidos en los sistemas eléctricos de distribución en las áreas de cuidado de los pacientes (a)	

ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
1. En áreas de cuidado de los pacientes en donde existan: • Sistemas de comunicaciones. • Sistemas de señalización. • Sistemas de datos. • Sistemas de alarma contra incendios. • Sistemas a menos de 120 V nominales.	POR DESEMPEÑO	6
	1. La forma como verifica que los sistemas citados, tengan un aislamiento y aislantes adecuados (a)	7
	POR CONOCIMIENTO 1. La manera como señala una alternativa de aislamiento de los sistemas de llamada a las enfermeras (a) 2. La forma como cuáles son los aislantes exigidos en los eléctricos de distribución en las áreas de cuidado de los pacientes (a)	5
	POR PRODUCTO 1. Un informe de inspección de los sistemas de baja tensión en áreas de cuidado de pacientes citando las inconformidades encontradas durante la inspección (a)	

1. Dependiendo del escenario en el cual nos encontremos, este nos posicionara inmediatamente en el contexto más general dentro de este mismo escenario.
2. Afinidad temática.
3. Referencia normativa o RETIE.
4. Estructura para la formación de oraciones bajo la visión de competencias laborales.
5. El conocimiento requerido para la conformación del saber depende básicamente de lo que la norma o reglamento refiera en la redacción de la actividad de inspección.
6. Permite recoger registros puntuales en las acciones más representativas de tal manera que demuestre el desenvolvimiento del aspirante.
7. Nos enmarca las áreas, dispositivos materiales, normativas necesarias etc, para el desarrollo de una acción o hacer.

4.2 PROTOTIPO DE FORMATO ENMARCADO BAJO LA SELECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DE ACTIVIDADES DE INSPECCIÓN BAJO LA VISIÓN DE COMPETENCIAS LABORALES

Tal y como se mencionaba en la definición del formato a implementar, cada casilla tiene una categorización o descripción de los desempeños (haceres), conocimientos y comprensiones (saberes), evidenciables y escenario que describen las actividades que una persona habilitada como inspector de instalaciones eléctricas hospitalarias y ambientes peligrosos clase I, II, III divisiones 1 y 2 debe realizar.

La estructura del formato presenta la asociación de desempeños, conocimientos y comprensiones y escenarios, que describe a un individuo que se desempeñará en la inspección. De modo que se encuentra reflejado en este formato todo el conocimiento abstraído del reglamento y la normativa actual en el país, aplicando criterios de competencias laborales. [7] [8]

A continuación, en la tabla 7, se presenta una de las plantillas desarrollada para los escenarios: residencial, comercial, industrial, hospitalaria y ambientes especiales.

Tabla 7. Representación de una actividad de inspección básica de acuerdo a los lineamientos de la tabla 6.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Distancias
ACTIVIDAD	Verificar que el número de circuitos ramales instalado esté dimensionado para alimentar las cargas conectadas en la instalación.	CODIGO “NORMA 2050 – RETIE”: 220-4
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN
a. Verificar que estén instalados circuitos ramales para alumbrado y artefactos, incluidos artefactos a motor, para las cargas calculadas según el Artículo 220-3 de la NTC 2050. b. Verificar que exista uno o más circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos, para todas las salidas de tomacorrientes especificadas en Artículo 210-52 de la NTC 2050 para pequeños artefactos. c. Verificar que exista al menos un circuito ramal de 20 A para conectar las salidas de tomacorrientes para lavandería y planchado exigidas por el Artículo 210-52.f) de la NTC 2050. Este circuito no debe tener otras salidas.		1. Se deben instalar circuitos ramales para las cargas no específicas que no estén cubiertas por el Artículo 220-3 de la NTC 2050, si así lo exige este Código. (a), (b), (c). 2. El número mínimo de circuitos ramales se debe establecer a partir de la carga total calculada y la capacidad nominal de los circuitos utilizados. (a), (b), (c). 3. En todas las instalaciones, el número de circuitos debe ser suficiente para alimentar la carga conectada. (a), (b), (c). 4. En ningún caso la carga de un circuito debe superar el máximo fijado en el Artículo 210-22. de la NTC 2050. (a), (b), (c). 5. Cuando se calcule la carga sobre la base de VA por metro cuadrado, la instalación hasta el panel o paneles de distribución de los circuitos ramales (inclusive) debe estar prevista para alimentar cargas no menores a las calculadas. (a), (b), (c). 6. La carga sobre la base de VA por metro cuadrado se debe distribuir uniformemente entre los distintos ramales con varias salidas que

	arranquen del mismo tablero. Sólo se deben instalar circuitos y dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales para alimentar la carga conectada. (a), (b), (c).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales: 1. Para pequeños artefactos en unidades de vivienda. 2. Para lavandería y planchado en unidades de vivienda. 3. Para alumbrado y artefactos, incluidos artefactos a motor	Por Desempeño: 1. La manera como inspecciona el numero de circuitos ramales que existen en la instalación (a), (b), (c). Por Conocimiento: 1. La forma como identifica la capacidad nominal de cada circuito ramal. (a), (b), (c). Por Producto: 1. El registro fotográfico de los valores de capacidad nominal de los ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c).

Es de resaltar que en la casilla **Criterio de selección (Básico, Genérico o Específico)** se nota la diferencia entre actividades asociadas a cada uno de estos criterios. Si se observan las tablas 8, 9 y 10, y se realiza un análisis del contenido de cada una de ella, podemos notar la diferencia que existe en la obtención de actividades básicas, genéricas y específicas.

Tabla 8. Actividad de inspección básica.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Verificar que los cables con forro metálico y no metálico estén sujetos y asegurados a los gabinetes y cajas corte.	CODIGO “NORMA 2050 – RETIE”: . 373-5 (c)

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTO Y COMPRENCIÓN
a. Verificar que los conductores que entren en los armarios o cajas de corte estén protegidos contra la abrasión. b. Verificar que cuando se instalen armarios o cajas de corte metálicos con cables a la vista o cables sobre tubos con aisladores de pared, los conductores deben entrar en ellos a través de pasacables aislantes o, en los lugares secos, a través de tuberías flexibles que vayan desde el último soporte aislante y estén bien sujetas al armario o caja. c. Examinar dentro de los gabinetes y cajas de corte que cada uno de los cables esté bien sujeto y que posean los accesorios necesarios para este propósito.	1. Las aberturas a través de las que entren conductores, se deben cerrar adecuadamente por medio de los accesorios adecuados. (a), (b), (c). 2. Cuando se utilicen cables con recubrimiento no metálico, el conjunto del cable, incluido el recubrimiento, debe prolongarse dentro de la caja no menos de 6,4 mm a través de una abertura en la tapa de la caja. En todos los casos, los cables deben ir sujetos a la caja por medios adecuados. (b), (c). 3. Según la excepción del artículo 370-17 c) no será necesario sujetar el cable a la caja cuando se utilicen cables con recubrimiento no metálico en cajas de tamaño comercial no superior a 57,2 x 101,6 mm (2 ¼ x 4 pulgadas) montadas en paredes o techos y si el cable está sujeto a menos de 200 mm de la caja, medidas a lo largo de su recubrimiento y si este recubrimiento se prolonga a través de una tapa en una longitud no inferior a 6,4 mm. (b), (c).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
1. Armarios, gabinetes y cajas de corte.	Por Desempeño: 1. La manera como inspecciona el aseguramiento y la sujeción de los cables a los gabinetes y cajas de corte. (a), (b), (c). Por Conocimiento: 1. La comprensión de los métodos

	de aseguramiento de cables en armarios o cajas (a), (b), (c) . Por Producto: 1. El registro fotográfico de lo inspeccionado (a), (b), (c) .
--	--

La diferencia es notoria al confrontar cada una de las actividades de inspección y al observar el desarrollo de cada uno de los desempeños (haceres), conocimientos y comprensiones (saberes), escenarios y evidenciables propuestos en cada uno de los formatos de las tablas 8, 9 y 10

Tabla 9. Actividad de inspección genérica.

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los medios de desconexión de los motores, controladores sean estos fácilmente accesibles, o que los disyuntores de los controladores se puedan bloquear con llave.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-102, 430-107, 110-32
DESEMPEÑOS		CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN
a. Se debe instalar un medio de desconexión a la vista de donde esté el controlador y debe ser capaz de desconectarlo. b. Se debe ubicar un medio de desconexión a la vista de donde esté el motor y la maquinaria accionada por el mismo. c. Uno de los medios de desconexión debe ser fácilmente accesible. d. Alrededor de todos los equipos eléctricos debe existir y se debe mantener un espacio de acceso		1. En los circuitos de motores de más de 600 V nominales, se permite instalar fuera de la vista del controlador un medio de desconexión capaz de bloquearse en posición de abierto, siempre que el controlador esté rotulado con una etiqueta de advertencia que indique la ubicación del medio de desconexión. (a)(c) 2. En las máquinas de procesos continuos con varios motores, se permite instalar un solo medio de desconexión ubicado al lado del

y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de dichos equipos.	grupo de controladores coordinados montados uno al lado del otro.(a)(c) 3. Cuando el medio de desconexión dotado de acuerdo con el Artículo 413-102(a), pueda quedar bloqueado individualmente en posición de abierto.(b)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
1. Medios de desconexión implementados en: - Controladores. - Motores.	Por desempeño: 1. Como se cerciora de que el dispositivo de desconexión es capaz de desconectar la carga la cual esta protegiendo.(a) Por conocimiento: 1. La manera como determina si el sitio de ubicación del dispositivo de desconexión se encuentra bien ubicado de tal manera que sea visible.(b)(c) Por producto: 1. Registro fotográfico en donde se evidencia la correcta ubicación de l dispositivo de desconexión y el espacio adecuado de trabajo de acuerdo a lo establecido a la norma NTC – 2050.(a)(b)(c)(d)

Tabla 10. Actividad de inspección específica.

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que a los conductores del sistema de emergencia se les suministre protección mecánica, mediante canalizaciones metálicas no flexibles o cable tipo MI.	CODIGO “NORMA 2050 – RETIE”: 517-30 (c)(3)
HACER	SABER	
a. Verificar que el alambrado del	1. Saber que cuando la instalación sea	

sistema de emergencia en un hospital esté protegido mecánicamente por la instalación de canalizaciones metálicas no flexibles o estar formado por cables tipo MI.	con conductores de circuito ramal que sirven áreas de cuidados de pacientes, se deben cumplir los requisitos del artículo 517-13 Puesta a tierra de los tomacorrientes y equipos eléctricos fijos de la NTC 2050 (a), 2. No se requiere que estén instalados en canalizaciones los cables flexibles de artefactos u otros equipos de utilización que se conecten al sistema de emergencia. 3. No se requiere que estén instalados en canalizaciones los conductores de circuitos secundarios de los sistemas de comunicaciones o señalización alimentados por transformadores, excepto si se especifica otra cosa en los Capítulos 7 u 8. 4. Se permite usar tubo rígido no metálico Schedule 80 siempre y cuando los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes 5. Se permite utilizar tubo rígido no metálico Schedule 40 o tuberías eléctricas no metálicas empotradas en no menos de 50 mm de concreto, siempre que los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes. 6. Se permite utilizar canalizaciones metálicas flexibles y cables flexibles en paneles de pared prefabricados de grado médico o cuando sea necesario para la conexión flexible de equipos.
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
1. Sistemas eléctricos esenciales en hospitales, áreas de cuidado de pacientes: • Canalizaciones metálicas no flexibles o estar formado por cables tipo MI. • Los cables tipo MC y MI deben tener un blindaje o recubrimiento	1. La forma como constata que el alambrado del sistema de emergencia en un hospital esté protegido mecánicamente por la instalación de canalizaciones metálicas no flexibles o estar formado por cables tipo MI. (a) POR CONOCIMIENTO

metálico externo. 2. Áreas de no cuidado de pacientes siempre que los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes: • Tubo rígido no metálico Schedule 80 siempre y cuando los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes. • Tubo rígido no metálico Schedule 40 o tuberías eléctricas no metálicas empotradas en no menos de 50 mm de concreto,.	1. Como señala los casos cuando no se requiere que estén instalados en canalizaciones los alambrados del sistema de emergencia.(a) POR PRODUCTO 1. Un informe de inspección en el que se citen las inconformidades encontradas en cuanto a la Protección mecánica del sistema de emergencia..(a) 2. Registro fotográfico en donde se compruebe la correcta instalación de la protección mecánica a los conductores. (a)
--	--

Al realizar un análisis comparativo de cada uno de los tres productos presentados en las tres ultimas tablas, y en los de los anexos D, F y G, se destacan las diferentes características existentes dentro de la categorización definida como básica, genérica o específica, de este modo, clarificar y presentar una mejor alternativa para la consolidación de los procesos y procedimientos necesarios y suficientes para la inspección de las instalaciones eléctricas.

Con la obtención de los resultados descritos damos un parte de confianza en los procesos de inspección, siempre y cuando se tengan los recursos necesarios para transmitir toda esta información, transformándola en una herramienta formadora y complementaria de las competencias que debe adquirir un candidato a inspector, o mejor a un, el inspector de instalaciones eléctricas hospitalarias y de ambientes peligrosos. Pero tal vez sea mejor preguntar; ¿Qué perseguimos con esta conformación, organización y clasificación de normatividad?, la respuesta más inteligente ante esta pregunta sería, definir situaciones profesionales en instalaciones eléctricas, que ligadas a un proceso pleno de formación en electrotecnia y fundamentadas bajo exigencias actuales de norma y reglamento,

permitan una reestructuración en el diseño y construcción de una instalación eléctricas.

4.3 METODOLOGIA DE APLICACIÓN POR BLOQUES AL PROCESO INSPECCIÓN DE UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El manejo de los recursos otorgados bajo el diligenciamientos del manejo de la tabla dinamica, nos permite recrear procesos de inspección eléctrica soportados bajo todos los criterios de selectividad, definidos anteriormente. Este proceso de inspección es llevado a cabo mediante la implementación de bloques a traves de la utilización de los filtros de selección inspeccionables y demás categorizaciones hechas por los filtros de selección elegidos de acuerdo a:

- 1) Una afinidad temática (Conductores, distancias, rotulado y clasificación, puesta a tierra etc).
- 2) Seguidos del subtema; Tal y como lo muestra la figura 7, esto nos permite tener un gran impacto dentro cada uno de los escenarios en los cuales realizamos un proceso de inspección.

Al seleccionar la afinidad de PUESTA A TIERRA como ejemplo, es notoria la aplicabilidad que ejercen dichas actividades de inspección dentro de la instalación eléctrica, dejando en evidencia que no solo particulariza en un escenario hospitalario como tal, si no que también es extendible a todos los demás escenarios como lo son el Residencial, Comercial, Industrial y ambientes especiales

Figura 7. Selección del filtro de afinidad puesta a tierra y obtención del bloque de verificación en Circuitos ramales, Ascensores, montacargas, escaleras, pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas

INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO 1	SUBTEMA	ACTIVIDAD	NORMA
CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	FILTRO INACTIVO ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras, pasillos mecánicos, ascensores y	Verificar que no se instalen los conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos dentro del foso del ascensor.	620-37 (b)
CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras, y pasillos mecánicos, ascensores y	Verificar que no se utilicen los rieles ni otros equipos existentes en el foso del ascensor como conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos.	620-37 (b)
PUESTA A TIERRA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	BLOQUE DE SELECCIÓN POR SUBTEMA ILUMINACIÓN ASCENSORES		Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas	Verificar que las canalizaciones metálicas y los cables Tipo MC, MI o AC unidos a las cabinas de los ascensores, estén conectadas equipotencialmente a las partes metálicas puestas a tierra de la cabina con la que hagan contacto.	620-81
PUESTA A TIERRA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas	Verificar que en los ascensores las carcasas de todos los motores, máquinas, controladores y encerramientos metálicos de todos los equipos eléctricos instalados sobre la cabina, dentro de ella o en el foso del ascensor, estén puestos a tierra según lo esp	620-82
PUESTA A TIERRA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos,	Verificar que las escaleras, pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas cumplan con lo establecido en la Sección 250.	620-84

Al tratar de llevar un proceso de inspección en donde se trata de seguir lineamientos comunes dentro de una instalación eléctrica, es exigible para este caso retomar bloques de actividades corelacionadas entre si, de modo que vayan determinando una verificación de la instalación desde una perspectiva muy general a lo particular dentro de todos los conjuntos de bloques de actividades dispuestas para la afinidad de puesta a tierra.

Se mostrara a continuación una secuencia de un supuesto procedimiento de inspección al sistema de puesta a tierra, la cual involucra subtemas asociados a cada uno de los componentes que hacen parte dentro de la instalación eléctrica. La funcionalidad de la metodología radica en poder llevar un orden secuencial y radical, permitiendo una mejor inspección con el animo de no dejar ningun topico

examinable dentro de la instalación eléctrica especial, sea este nuestro caso particular.

El siguiente orden de los bloques fue tomado como parte de un proceso de inspección el cual a su vez se encuentra asociado a cada una de las funciones productivas que repercuten directamente sobre cada una de las actividades de inspección propuestas. El orden de los bloques es propuesta para un proceso de inspección en donde se examina como primera media la presencia de un sistema de puesta a tierra. Veamos a continuación como seria el chequeo del sistema de puesta a tierra para una instalación hospitalaria de acuerdo con la clasificación realizada y asociada a cada una de las acciones y comprensiones realizadas para cada actividad o conjunto de actividades.

PROCESO DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Con los lineamientos que se describieron anteriormente y con el soporte ofrecido con la tabla dinamica se mostrara a continuación una propuesta de cómo podria ser un proceso de inspección de acuerdo con los procesos técnicos descritos y fundamentados bajo los argumentos establecidos.

Los siguientes 7 bloques demostraran como podremos establecer un orden de inspección en una instalación hospitalaria, partiendo de conocimientos aplicables a cualquier tipo de instalación y puntualizandolo hacia una instalación eléctrica especial como lo son las instalaciones eléctricas hospitalarias, permitiendo de esta manera inspeccionar los aspectos más relevantes de una instalación eléctrica de estas características.

La figura 8 de acuerdo con todo el conocimiento necesario para el desempeño de esta actividad es traída en primera instancia de acuerdo a un orden de verificación desde el punto de vista de la instalación eléctrica convencional, o sea que es

aplicable a cualquier tipo de escenario bien sea residencial, comercial, industrial, hospitalario o ambiente especial. La presencia de esta actividad y de todas sus funciones productivas que describen el desempeño de un inspector radica en lo importante que es el inspeccionar el sistema de puesta a tierra dentro de una instalación eléctrica, por tal razón es considerada como una actividad básica.

Figura 8. Primer Paso dentro del proceso de inspección seleccionado.

P509						
N	O	P	Q	U	X	Y
INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO I	SUBTEMA	ACTIVIDAD	NORMA
1						
PRESENCIA DE PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÁSICAS	Requisitos transversales	Verificar que la instalación cuente con un sistema de puesta a tierra.	Artículo 15

Las siguientes figuras describirán el recorrido por cada una de las actividades dispuestas para la inspección del sistema de puesta a tierra, considerando además en las figuras 10 y 14 los desempeños (haceres), conocimientos y comprensiones (saberes), escenarios y evidencias requeridas para el proceso de inspección eléctrica.

Figura 9. Segundo paso dentro del proceso de inspección seleccionado.

	N	O	P	Q	U	X	Y
	INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO 1	SUBTEMA	ACTIVIDAD	NORMA
1							
497	PUESTA A TIERRA	RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Equipotencialización	Verificar que el puente de conexión equipotencial principal en el tablero de acometida, esté instalado y que sea del calibre y tipo adecuados.	250-53 (b), 250-79
498	PUESTA A TIERRA	RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Equipotencialización	Verificar que los sistemas de tubería metálica interior estén conectados equipotencialmente, que los puentes de conexión equipotencial estén dimensionados en forma apropiada y que se garantice la continuidad alrededor de los dispositivos ramificables.	250-70 (a) y (b), 250-72, 250-75, 250-77
499	PUESTA A TIERRA	RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Equipotencialización	Verificar que las canalizaciones y encerramientos de la acometida estén conectados equipotencialmente de manera adecuada.	250-56, 250-75, 250-77, 250-114
500	PUESTA A TIERRA	RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Equipotencialización	Cuando existan varias puestas a tierra en una edificación o inmueble, verificar que todas ellas estén interconectadas eléctricamente.	Artículo 15° (2) (RETE)
502	PUESTA A TIERRA	RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Equipotencialización	Verificar que los conductores puestos a tierra (neutro) del alimentador estén aislados y separados de los conductores de puesta a tierra de equipos y de los encerramientos puestos a tierra.	250-27, 310-2
503	PUESTA A TIERRA	RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Equipotencialización	Verificar que los tomacorrientes estén conectados equipotencialmente a las cajas metálicas y que los tomacorrientes, interruptores y placas frontales metálicas estén puestos a tierra.	250-74
504	PUESTA A TIERRA	RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Equipotencialización	Verificar que las funciones de neutro y de protección no las cumpla el mismo conductor. Sólo se exceptúan como regímenes de conexión a tierra en baja tensión, el de conexión sólida o el de impedancia limitadora.	250-27, Artículo 40° (RETE)

Figura 10. Tercer paso dentro del proceso de inspección seleccionado. a) actividad de inspección. b) Desempeños, conocimientos y comprensiones de la actividad de inspección seleccionada. c) Escenario y evidencias requeridas para la actividad de inspección seleccionada.

X494							Verificar que no existan empalmes en los conductores del electrodo de puesta a tierra, a no ser que sea mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión certificados, que estén protegidos y que cualquier encerramiento metálico esté conectado equipotencialmente y sea eléctricamente continuo.								
N		O		P		Q		U		X		Y			
INSPECCIONABLE		ESCENARIO		TEMA		CRITERIO 1		SUBTEMA		ACTIVIDAD		NORMA			
1															
493		PUESTA A TIERRA		RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL		SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS		BÁSICAS		Electrodos de puesta a tierra		Verificar material, tamaño y tipo de electrodos utilizados (puede hacerse documentalmente)		250-81, Artículo 15.2	
494		PUESTA A TIERRA		RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL		SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS		BÁSICAS		Electrodos de puesta a tierra		Verificar que no existan empalmes en los conductores del electrodo de puesta a tierra, a no ser que sea mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión certificados, que estén protegidos y que cualquier encerramiento metálico esté conectado equipotencialmente y sea eléctricamente continuo.		250-75, 250-92 (a) y (c)	
495		PUESTA A TIERRA		RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL		SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS		BÁSICAS		Electrodos de puesta a tierra		Verificar el dimensionamiento adecuado del conductor o conductores del electrodo de puesta a tierra.		250-93, 250-94, Artículo 15.3.3	
496		PUESTA A TIERRA		RESECCION DE CONEXIONES PROTECCIÓN EQUIPOTENCIALIZADA BOMBEO Y EQUIPOTENCIAL		SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS		BÁSICAS		Electrodos de puesta a tierra		Verificar el tipo, la protección y la accesibilidad apropiados de las conexiones del electrodo de puesta a tierra.		250-26 (c), 250-112, Artículo 15° 2	

a)

ACTIVIDAD	NORMA
Verificar el tipo, la protección y la accesibilidad apropiados de las conexiones del electrodo de puesta a tierra.	250-26 (c), 250-112, Artículo 15° 2

DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
a. Examinar que el electrodo de puesta a tierra tenga la máxima accesibilidad posible y estar preferiblemente en la misma zona que la conexión del conductor del electrodo de puesta a tierra a la instalación.	1. El electrodo de puesta a tierra debe ser(a) - El miembro metálico de la estructura o edificio puesto eficazmente a tierra y que esté más cerca. - La tubería metálica de agua puesta eficazmente a tierra que esté más cerca. - Los electrodos especificados en los Artículos 250-81 y 250-83 cuando no se disponga de los electrodos especificados en los anteriores dos especificaciones.

b)

ESCENARIO	EVIDENCIABLES
1. Electrodo de puesta a tierra.	Por desempeño: 1. Como examina el electrodo de puesta a tierra en el predio en donde se encuentra instalado.(a) Por conocimiento: 1. La manera de examinar y reconocer la ubicación de los electrodos de puesta a tierra.(a) Por producto: 1. Registro fotográfico en donde se resalte la instalación del electrodo de puesta a tierra.(a)

c)

Figura 11. Cuarto paso dentro del proceso de inspección seleccionado.

U512					
N	O	P	Q	U	X
INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO 1	SUBTEMA	ACTIVIDAD
1					
417	PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables
423	PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables

Figura 12. Quinto paso dentro del proceso de inspección seleccionado.

U512							
	N	O	P	Q	U	X	Y
	INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO 1	SUBTEMA	ACTIVIDAD	NORMA
1							
90	CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	Verificar que no se instalen los conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos dentro del foso del ascensor.	620-37 (b)
121	CONDUCTORES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	Verificar que no se utilicen los rieles ni otros equipos existentes en el foso del ascensor como conductores de bajada para puesta a tierra del sistema de protección contra rayos.	620-37 (b)
404	PUESTA A TIERRA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	Verificar que las canalizaciones metálicas y los cables Tipo MC, MI o AC unidos a las cabinas de los ascensores, estén conectados equipotencialmente a las partes metálicas puestas a tierra de la cabina con la que hagan contacto.	620-81
495	PUESTA A TIERRA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas	Verificar que en los ascensores las carcassas de todos los motores, máquinas, controladores y encerramientos metálicos de todos los equipos eléctricos instalados sobre la cabina, dentro de ella o en el foso del ascensor, estén puestas a tierra según lo esp	620-82
406	PUESTA A TIERRA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ILUMINACIÓN ASCENSORES	GENÉRICAS	Circuitos ramales- Ascensores, montacargas, escaleras y pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de	Verificar que las escaleras, pasillos mecánicos, ascensores y elevadores para sillas de ruedas cumplan con lo establecido en la Sección 250.	620-84

Figura 13. Sexto paso dentro del proceso de inspección seleccionado.

P510							
	N	O	P	Q	U	X	Y
	INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO 1	SUBTEMA	ACTIVIDAD	NORMA
1							
416	PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO ZONAS COMUNES FUERZA	GENÉRICAS	Motores	Verificar en el caso de los carcasses de las máquinas eléctricas rotativas están sólidamente conectadas a tierra. (C.D)	Artículo 17, Numeral 8
509	PUESTA A TIERRA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÁSICAS	Motores	Verificar que los artefactos, motores y otros equipos están puestas a tierra.	250-42 a 250-45, 250-155

Figura 14. Séptimo paso dentro del proceso de inspección seleccionado. Tercer paso dentro del proceso de inspección seleccionado. a) actividad de inspección. b) Desempeños, conocimientos y comprensiones de la actividad de inspección seleccionada. c) Escenario y evidencias requeridas para la actividad de inspección seleccionada.

N	O	P	Q	U	S	Y
INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO 1	SUBTEMA	ACTIVIDAD	NORMA
CONDUCTORES	HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	INSTALACIONES HOSPITALARIAS	ESPECIFICAS	Instalaciones de asistencia médica	Verificar que se usen conductores de cobre aislados en canalizaciones metálicas o cables equivalentes, para brindar la puesta a tierra de los equipos en las áreas de cuidado de pacientes.	517-13 (a) y (b)
PUESTA A TIERRA	HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	INSTALACIONES HOSPITALARIAS	ESPECIFICAS	Instalaciones de asistencia médica	Verificar la conexión equipotencial entre los paneles de distribución de circuitos ramales esenciales que suministran cualquier área crítica de cuidado de pacientes.	517-14
PUESTA A TIERRA	HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	INSTALACIONES HOSPITALARIAS	ESPECIFICAS	Instalaciones de asistencia médica	Verificar que los encerramientos para partes de alta tensión y partes metálicas no portadoras de corriente de los equipos de rayos X estén puestas a tierra.	517-18
PUESTA A TIERRA	HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	INSTALACIONES HOSPITALARIAS	ESPECIFICAS	Instalaciones de asistencia médica	Verificar que exista un piso conductivo conectado al sistema de puesta a tierra en zonas de quirófanos y adyacentes.	Artículo 41 (RETE)

a)

ACTIVIDAD	DESEMPEÑOS	CONOCIMIENTOS Y COMPRENSIONES
	En áreas de cuidado de pacientes:	En áreas de cuidado de pacientes:
Verificar que se usen conductores de cobre aislados en canalizaciones metálicas o cables equivalentes, para brindar la puesta a tierra de los equipos en las áreas de cuidado de pacientes.	a. Verificar que los terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos por las que pueda pasar corriente, estén puestos a tierra con un conductor de cobre aislado.	1. Se deben poner a tierra mediante un conductor de cobre aislado los terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos por las que pueda pasar corriente, que estén expuestas al contacto con las personas y que funcionen a más de 100 V. (a)
	b. Verificar que el conductor de puesta a tierra tenga una sección adecuada.	2. El conductor de puesta a tierra debe tener una sección según la Tabla 250-95 de la NTC 2050 y estar instalado en canalizaciones metálicas con los conductores de los circuitos ramales que suministran corriente a los tomacorrientes o equipos fijos. (b), (c), (e)
	c. Verificar que el conductor de puesta a tierra este instalado en canalizaciones metálicas con los conductores de los circuitos ramales que suministran corriente a los tomacorrientes o equipos fijos.	3. Excepción Nº 1: No son necesarias canalizaciones metálicas cuando se utilicen cables certificados tipo MI, MC o AC siempre que el blindaje metálico externo o el recubrimiento del cable estén identificados como medio aceptable de puesta a tierra. (b), (c), (e)
	d. Verificar que todos los circuitos ramales en áreas de cuidado de paciente tengan una vía a tierra para las corrientes de falla.	4. Excepción Nº 2: Se permite poner a tierra las tapas metálicas por medio del tornillo o tornillos de montaje que sujetan las tapas a una caja de salida puesta a tierra o a un dispositivo de alambrado puesto a tierra. (b), (c), (e)
	e. Verificar que el sistema de canalizaciones metálicas o el blindaje o recubrimiento del cable estén aprobados como medio de puesta a tierra de los equipos.	5. Excepción Nº 3: No es necesario poner a tierra mediante un conductor aislado de puesta a tierra los aparatos de alumbrado e interruptores que estén a más de 2,3 m sobre el piso. (b), (c), (e)
		6. Debe existir una vía a tierra (sistema de canalizaciones metálicas o cables) para drenar las corrientes de falla de los circuitos ramales. (d)

b)

ESCENARIO	EVIDENCIABLES
1. Área de cuidado del paciente: (c,d) En donde se encuentren implementados terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos por las que pueda pasar corriente que estén expuestas al contacto con las personas	POR DESEMPEÑO
2. Tipos de conductores para la puesta a tierra de equipos implementados - Conductores de cobre u otro material resistente a la corrosión. Este conductor debe ser macizo o trenzado, aislado, forrado o desnudo y formar un alambre o barra de cualquier forma. - Tubo conduit de metal rígido. - Tubo conduit metálico intermedio. - Tubería metálica eléctrica. - Tubo conduit de metal flexible, si tanto el tubo como sus accesorios están certificados para puesta a tierra. - La armadura de un cable de tipo AC. - El blindaje de cobre de un cable con recubrimiento metálico y aislamiento mineral. - El blindaje metálico o la combinación de blindaje metálico y conductores de puesta a tierra en cables de tipo MC. - Las bandejas portacables, tal como se permiten en los Artículos 318-3.c) y 318-7. De la NTC – 2050. - Las armaduras de los buses de cables tal como permite el Artículo 365-2.a) de la NTC - 2050. - Otras canalizaciones metálicas con continuidad eléctrica, certificadas para puesta a tierra.	1. La forma como verifica que en un área utilizada para cuidado del paciente, los terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos estén puestos a tierra con un conductor de cobre aislado. (a) 2. La forma como constata que el conductor de puesta a tierra tenga una sección adecuada. (b). 3. La manera como verifica que el conductor de puesta a tierra este instalado en canalizaciones metálicas con los conductores de los circuitos ramales que suministran corriente a los tomacorrientes o equipos fijos. (c) 4. La forma como constata que todos los circuitos ramales en áreas de cuidado del paciente tengan una vía a tierra para las corrientes de falla. (d). 5. La manera como verifica que el sistema de canalizaciones metálicas o el blindaje o recubrimiento del cable estén aprobados como medio de puesta a tierra de los equipos. (e)
	POR PRODUCTO
	1. Un informe de la inspección en que se citen las inconformidades presentadas en áreas de cuidado de pacientes en cuanto a usos de canalizaciones como mecanismo de puesta a tierra.(a b c d e)

c)

Cada una de las anteriores figuras desde la 14 hasta la 20, poseen relación por medio del hiperbinculo el cual ya fue mencionado antes, hacia cada hacer, saber, evidenciable y escenario, esto demuestra una ventaja al momento de ejecutar una revisión de cualquier tipo de instalación ya que nos permite conocer estrictamente las exigencias de la norma NTC 2050 y RETIE, que se deben ejecutar al momento de ejecutar una inspección eléctrica.

Como conclusión a la implementación de los bloques, estos permiten diversificar los procesos de inspección solo hay que elegir el elemento mejor soporte en la tabla dinámica, así podemos inquirir en cada una de las actividades de inspección e instalaciones asociados a cada bloque dandonos un mejor dinamismo y disposición de todo el material adquirido detras de esta herramienta dejando ver a

demás de una manera más subjetiva las inconformidades presentes dentro del sistema de puesta a tierra.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez concluido este trabajo de grado a continuación se resaltan las conclusiones más relevantes y se proponen algunas recomendaciones para la continuidad de trabajos en esta línea.

5.1 CONCLUSIONES

- ❑ Un valor agregado de este trabajo es la clasificación de los procedimientos básicos, genéricos y específicos lo cual permite tener todas las instalaciones eléctricas en un conjunto global de conocimiento para lograr el perfeccionamiento de las actividades que debe realizar un inspector.
- ❑ Se logro la identificación y agrupamiento por afinidad laboral relacionadas en las actividades de inspección, se asocian a un proceso de inspección de instalaciones eléctricas hospitalarias y ambientes peligrosos argumentados bajos los lineamientos de los artículos 40.2.1 (a) y (c), del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y visión de competencias.
- ❑ Realizado los procesos de identificación, estructuración, organización y complementariedad de las actividades de inspección, se describen los saberes y haceres para cada actividad de inspección identificada en las instalaciones eléctricas hospitalarias y ambientes peligrosas clase I, II, III divisiones 1 y 2.
- ❑ Se establecen las evidencias requeridas, las cuales permitirán validar las actividades de inspección identificadas.

- ❑ Se establecen los escenarios para cada una de las actividades de inspección identificadas.
- ❑ Bajo la perspectiva desarrollada en la formulación, identificación, organización y estructuración, se puede establecer la complementariedad y el cumplimiento de los mismos; obteniendo como resultado la fundamentación para el proceso pedagógico en la elaboración de los módulos de formación.

5.2 RECOMENDACIONES

Por medio de la secuencia que vino tomando a medida que transcurría el proyecto fue notable el gran riesgo que se debía tomar al manejar tanta información como la que esta contemplada en la norma técnica colombiana NTC – 2050 y Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE. Es por esto que se optó por acotar los proyectos, considerando la magnitud que estos llegarían alcanzar. Bajo esta concepción y con los resultados obtenidos, se logra mantener un perfil casi ideal que promueve las etapas de formación e incluso la elaboración de unas normas que estandarizan el desempeño como tal en inspección. Las recomendaciones más tangibles saltan a la vista si consideramos lo siguiente:

- ❑ Una vez identificados los procesos de selección, caracterización, complementariedad y organización, de actividades de inspección se pueden examinar procesos técnicos. Estos se listan de manera que sean sucesivos y vayan aumentando en requerimientos para su realización, con lo cual es posible lograr el establecimiento de un equivalente pedagógico, que describa los procesos técnicos que necesitan formación para establecer las acciones pedagógicas que permiten el agrupamiento en actividades de enseñanza/aprendizaje.

- Se recomienda preservar la dinámica establecida en la herramienta desarrollada en EXCEL para consolidar un marco global de los diferentes escenarios en donde aplica cada una de las actividades de inspectoría.

6 BIBLIOGRAFÍA

Agut Nieto, S. (2001). Una aproximación psicosocial al estudio de las competencias. Proyecto Social, (9), 13-24.

Contemplado en el artículo 1 OBJETO; resolución 180446 de abril 2 del 2007.

Ducci, M. A. (1997). El enfoque de competencia laboral en la perspectiva internacional. En Formación basada en competencia laboral (pp. 1526). Montevideo: Cinterfor-OIT.

<http://einceltda.com/ciudades.php?c=6>.

Manual de Inspección **Nacional Fire Protection Association** - NFPA

Norma Técnica Colombiana – NTC 2050 – Código Eléctrico, primera actualización. Wilson Giraldo Picón, pagina 120. Normas de competencia laboral desarrollo metodológico de las titulaciones elaboradas para el personal técnico de interconexión eléctrica s.a.e.s.p y adaptación del modelo de evaluación por competencia laboral, propuesto por el sistema nacional de formación para el trabajo – snctf-.2002.

Proyecto de resolución, documento para discusión. Decreto 070 de 2001 y la Resolución 180398 del 7 de abril de 2004.

Reglamento Técnico de instalaciones eléctricas – RETIE; Resolución número 18 0466 de 2 de abril del 2007.

Suárez Martínez, R. y Castellanos Domínguez O (2006). Bases conceptuales e impacto de la implementación de las competencias laborales en la relación individuo-organización.

Spencer, L. M. (1993). Competence at work, models for superior performance. New York: John Wiley & Sons.

www.cidet.com.

www.cinterfor.org.uy.

www.geiico.com.co/website/.

ANEXOS

Anexo A. Tabla Dinámica implementada en la identificación de los procesos. Filtros de selección por inspeccionable, escenario, tema, criterio 1.

Filtros de selección →

INSPECCIONABLE	ESCENARIO	TEMA	CRITERIO 1
ABERTURAS NO UTILIZADAS	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÀSICAS
AGRUPAMIENT 0	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÀSICAS
ASLAMIENTO	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN	BÀSICAS
ALUMBRADO DE EMERGENCIA ANILLOS EQUIPOTENCIA LES	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	ZONA DE OFICINAS ILUMINACIÓN	GENÈRICAS
BAJANTES	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	PROTECCIÓN CONTRA RAYOS	BÀSICAS
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÀSICAS
CAPACIDAD NOMINAL	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	SISTEMA DE BOMBEO VIVIENDAS / APTOS ZONAS COMUNES FUERZA ILUMINACIÓN ZONA DE OFICINAS	BÀSICAS

Anexo B. Tabla Dinámica implementada en la identificación de los procesos. Filtros de selección por subtema, actividad, norma haceres y saberes, norma.

SUBTEMA	ACTIVIDAD	NORMA	HACERES Y SABERES INSPECCIONABLE	NORMA
Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables	Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0373-4.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0373-4.docx")
Requisitos transversales	Verificar que todos los conductores de un circuito estén agrupados.	300-3 (a) y (b)	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0300-3.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0300-3.docx")
Requisitos transversales	Revisar los valores de aislamiento en donde conductores de diferentes sistemas comparten encerramientos comunes.	300-3 (c)	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0300-3.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0300-3.docx")
Iluminación	Verificar que los alumbrados de emergencia equipados con grupos de baterías, tengan un respaldo de funcionamiento de mínimo 60 minutos.	Artículo 16	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_016.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_016.docx")
Protección contra Rayos	En el caso de los edificios altos, verificar que se disponga de anillos equipotenciales para protección contra rayos.	Artículo 15	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_015.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_015.docx")
Protección contra Rayos	Verificar que cada una de las bajantes termine en un electrodo de puesta a tierra, estén separadas un mínimo de 10 m y siempre buscando que se localicen en las partes externas de la edificación.	Artículo 42	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_042.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_042.docx")
Circuitos ramales	Verificar que el número de circuitos ramales sea adecuado y que la carga esté distribuida uniformemente entre los circuitos ramales.	210-22	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0210-22.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0210-22.docx")
Circuitos ramales	Verificar que las cargas del circuito ramal no excedan las cargas máximas permitidas.	220-4	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0220-4.docx")	=HIPERVINCULO("C:\NORMA_2014\NORMA_2014_0220-4.docx")

Anexo C. Lista de actividades de inspección de las instalaciones eléctricas hospitalarias.

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que a los conductores del sistema de emergencia se les suministre protección mecánica, mediante canalizaciones metálicas no flexibles o cable tipo MI.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-30 (c)(3)
HACER	SABER	
Verificar que el alambrado del sistema de emergencia en un hospital esté protegido mecánicamente por la instalación de canalizaciones metálicas no flexibles o estar formado por cables tipo MI.	Saber que cuando la instalación sea con conductores de circuito ramal que sirven áreas de cuidados de pacientes, se deben cumplir los requisitos del artículo 517-13 Puesta a tierra de los tomacorrientes y equipos eléctricos fijos de la NTC 2050 (a), No se requiere que estén instalados en canalizaciones los cables flexibles de artefactos u otros equipos de utilización que se conecten al sistema de emergencia. No se requiere que estén instalados en canalizaciones los conductores de circuitos secundarios de los sistemas de comunicaciones o señalización alimentados por transformadores, excepto si se especifica otra cosa en los Capítulos 7 u 8. Se permite usar tubo rígido no metálico Schedule 80 siempre y cuando los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes Se permite utilizar tubo rígido no metálico Schedule 40 o tuberías eléctricas no metálicas empotradas en no menos de 50 mm de concreto, siempre que los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes. Se permite utilizar canalizaciones metálicas flexibles y cables flexibles en paneles de pared prefabricados de grado médico o cuando sea necesario para la conexión flexible de equipos.	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	

Sistemas eléctricos esenciales en hospitales, áreas de cuidado de pacientes: Canalizaciones metálicas no flexibles o estar formado por cables tipo MI. Los cables tipo MC y MI deben tener un blindaje o recubrimiento metálico externo. Áreas de no cuidado de pacientes siempre que los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes: Tubo rígido no metálico Schedule 80 siempre y cuando los circuitos ramales no alimenten áreas de cuidado de pacientes. Tubo rígido no metálico Schedule 40 o tuberías eléctricas no metálicas empotradas en no menos de 50 mm de concreto,.	POR DESEMPEÑO La forma como constata que el alambrado del sistema de emergencia en un hospital esté protegido mecánicamente por la instalación de canalizaciones metálicas no flexibles o estar formado por cables tipo MI. (a) POR CONOCIMIENTO Como señala los casos cuando no se requiere que estén instalados en canalizaciones los alambrados del sistema de emergencia.(a) POR PRODUCTO Un informe de inspección en el que se citen las inconformidades encontradas en cuanto a la Protección mecánica del sistema de emergencia..(a) Registro fotográfico en donde se compruebe la correcta instalación de la protección mecánica a los conductores. (a)
---	--

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los conductores del ramal de seguridad se encuentren alimentando cargas previstas para este ramal.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-32
HACER	SABERES	
Verificar que al ramal vital no estén conectadas y solo de suministro para las siguientes funciones de alumbrado, tomacorrientes y equipos: otras funciones aparte del Alumbrado de los medios de salida, como el necesario en los pasillos, pasajes, escaleras y corredores hacia las puertas de salida, así como todos los medios necesarios para llegar a las salidas. otras funciones aparte de las señales de salida y flechas que indiquen la salida. otras funciones aparte de los sistemas de alarma y alerta, incluidas: Las alarmas contra incendios y Las alarmas necesarias para sistemas usados en tuberías de gases médicos no inflamables. otras funciones aparte de los sistemas de comunicaciones del hospital cuando se utilicen para dar instrucciones en casos de emergencia. otras funciones aparte de los cargadores de las baterías del alumbrado de trabajo, de los equipos de alumbrado alimentados por batería y tomacorrientes seleccionados en los cuartos de generadores. otras funciones aparte de los sistemas de alumbrado, control,		Saber que se permite para conexión al ramal de seguridad instalar medios de conmutación que transfieran el alumbrado de los pasillos de los pacientes en los hospitales, desde los circuitos generales a los circuitos nocturnos de alumbrado, siempre y cuando se pueda seleccionar sólo uno de los dos circuitos y ambos circuitos no puedan quedar sin corriente al mismo tiempo.(a)

comunicaciones y señales de las cabinas de los ascensores.	
ESCENARIOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIABLES
Áreas y sistemas de evacuación: Alumbrado de los medios de salida. Señales de salida. Sistemas de alarma y alerta. Sistemas de comunicaciones. Cuartos de generadores. Ascensores.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que al ramal vital no estén conectadas y solo de suministro para las funciones especificadas. (a) POR CONOCIMIENTO La forma como señala que se permite instalar medios de conmutación que transfieran el alumbrado de los pasillos de los pacientes en los hospitales, desde los circuitos generales a los circuitos nocturnos de alumbrado, siempre y cuando se pueda seleccionar sólo uno de los dos circuitos y ambos circuitos no puedan quedar sin corriente al mismo tiempo. (a) La manera como cita cuales son las funciones de alumbrado tomacorrientes y equipos para las cuales está permitido que el ramal vital de suministro. (a) POR PRODUCTO Redactar un informe en donde se haga constancia de la correcta alimentación de las cargas por medio de los circuitos ramales de seguridad.(a)

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Examinar el sistema eléctrico esencial, observando que haya ramales de seguridad para la vida y ramales críticos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-41 (a)
HACER	SABER	
Verificar que los sistemas eléctricos esenciales (en los centros de acogida y de cuidados limitados) consten de dos ramales independientes (el vital y el crítico) capaces de dar suministro a un número limitado de salidas para alumbrado y potencia. Verificar que si durante el funcionamiento normal, el servicio eléctrico se interrumpe por cualquier razón los dos ramales el vital y el crítico deben brindar apoyo a las salidas de alambrados y equipos de la institución.	Identificar que es un ramal vital y crítico. (a) Los dos ramales el vital y el crítico se consideran esenciales para la protección de la vida humana y para el buen funcionamiento de la institución.	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Áreas de cuidado de pacientes. Zonas de evacuación del personal hospitalario. Ramales de sistemas de emergencia.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que los sistemas eléctricos esenciales (consten de dos ramales independientes (el vital y el crítico) capaces de dar suministro a un número limitado de salidas para alumbrado y potencia. (a) La manera como corrobora que los dos circuitos ramales el vital y el crítico brinden apoyo a las salidas para alumbrado y equipos en caso de una interrupción del servicio eléctrico.(b) POR CONOCIMIENTO La forma cómo define cuales son los ramales vital y crítico y qué función desempeñan en una instalación hospitalaria.(a) POR PRODUCTO Un informe de inspección citando las inconformidades encontradas en cuanto a los sistemas eléctricos esenciales (ramal vital y crítico) y sus funciones.	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: canalizaciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que se usen los métodos de alambrado, en los lugares de aplicación de anestesia (clasificados como) peligrosos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-61 (a) y (b)
HACER	SABER	
Verificar que todos los circuitos de potencia que estén total o parcialmente en una sala con anestésicos inflamables, estén aislados de cualquier sistema de distribución mediante un sistema de potencia aislado excepto lo permitido en el Artículo 517-160 de la NTC 2050 Verificar que los cordones flexibles (utilizados en lugares peligrosos (clasificados) para conectar equipos de utilización portátiles, incluyendo las bombillas, que funcionen a más de 8 V entre fases), sean de tipo aprobado para uso extrapesado según la TABLA 400-4 Cordones y Cables Flexibles y tener un conductor adicional para puesta a tierra. Verificar que el alambrado por encima de los lugares peligrosos (clasificados) (a los que se refiere el Artículo 517-60 Clasificación de las salas de anestesia) se instalen en tubo metálico rígido, tubería metálica eléctrica, tubo metálico intermedio o cables tipo MI o tipo MC con un recubrimiento metálico continuo y hermético al gas y al vapor.	Manejar la TABLA 400-4 Cordones y Cables Flexibles propuesta la NTC 2050. (d) Debe existir un dispositivo para guardar el cordón flexible, que no permita que el cordón se doble a un radio menor a 75 mm.(d) Saber que los equipos de alumbrado quirúrgico y de otro tipo deben cumplir lo establecido en el Artículo 501-9 Equipos de alumbrado (b), salvo las excepciones pertinentes numeradas a continuación: No se aplican las limitaciones de temperatura superficial del Artículo 501-9(b)(2). No es necesario que sean a prueba de explosión los interruptores integrales o colgantes que estén ubicados sobre lugares peligrosos (clasificados) y no puedan bajarse hasta el lugar peligroso. (a b c d e f)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Dentro de lugares de anestesia	POR DESEMPEÑO	

peligrosos (clasificados). Circuitos de potencia aislados. Materiales y equipos certificados para áreas peligrosas. Lugares peligrosos (clasificados) ubicados por encima de áreas de anestesia. Materiales y equipos certificados para áreas peligrosas. Instalación de tubo metálico rígido, tubería metálica eléctrica, tubo metálico intermedio o cables tipo MI o tipo MC con un recubrimiento metálico continuo y hermético al gas y al vapor.	La manera como corrobora que los cordones flexibles (utilizados en lugares peligrosos (clasificados) de características citadas sean de tipo aprobado para uso extrapesado.(b) La manera como verifica que el alambrado por encima de los lugares peligrosos (clasificados) se instalen en tubo metálico rígido, tubería metálica eléctrica, tubo metálico intermedio o cables tipo MI o tipo MC con un recubrimiento metálico continuo y hermético al gas y al vapor.(c) POR CONOCIMIENTO La forma cómo maneja la TABLA 400-4 Cordones y Cables Flexibles de la NTC 2050.(b) La manera como verifica que el dispositivo para guardar el cordón flexible, no permita que el cordón se doble a un radio menor a 75 mm.(b) La forma como señala que para los lugares peligrosos (clasificados) de los que trata el Artículo 517-60 de la NTC 2050, deben cumplir los requisitos de las Secciones 501-1 a 501-15 y 501-16 (a) y (b) en lo que se refiere a los lugares Clase I División 1.(a b) POR PRODUCTO Registro fotográfico en donde se resalte las canalizaciones y equipos adecuados en instalaciones de clasificadas como peligrosas. .(a b c)
--	---

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que se usen los equipos apropiados, en los lugares de aplicación de anestesia (clasificados como) peligrosos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-61 (a) y (b)
HACER	SABER	
Verificar que los equipos utilizados con un sistema de potencia aislado estén certificados para ese fin y el sistema este diseñado e instalado de modo que cumpla las disposiciones de la Parte G Sistemas de potencia aislados de esta Sección (solo el artículo 517-160.) En los lugares peligrosos (clasificados) dentro de las salas de anestesia, Verificar que todos esos equipos estén específicamente aprobados para las atmósferas peligrosas en que puedan funcionar. Revisar que los equipos instalados que puedan producir arcos, chispas o partículas de metal caliente, como bombillas y portabombillas de equipos fijos de alumbrado, cortacircuitos, interruptores, generadores, motores u otros equipos con contactos deslizantes o de cierre y apertura, sean de tipo totalmente cerrado o estar contruidos de modo que impidan la salida de chispas o partículas de metal caliente	En los lugares peligrosos (clasificados) de los que trata el Artículo 517-60 de la NTC 2050, todo el alambrado y equipos fijos y todos los equipos portátiles, incluso bombillas y otros equipos de utilización, que funcionen a más de 10 V entre fases, deben cumplir los requisitos de las Secciones 501-1 a 501-15 y 501-16 (a) y (b) en lo que se refiere a los lugares Clase I División 1.(a b) Saber que los equipos de alumbrado quirúrgico y de otro tipo deben cumplir lo establecido en el Artículo 501-9 Equipos de alumbrado (b), salvo las excepciones pertinentes numeradas a continuación: No se aplican las limitaciones de temperatura superficial del Artículo 501-9(b)(2). No es necesario que sean a prueba de explosión los interruptores integrales o colgantes que estén ubicados sobre lugares peligrosos (clasificados) y no puedan bajarse hasta el lugar peligroso. (a b c d e f)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Dentro de lugares de anestesia peligrosos (clasificados). Circuitos de potencia aislados.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que los sistemas de potencia estén aislados sean conformes bajo	

Materiales y equipos certificados para áreas peligrosas. Lugares peligrosos (clasificados) ubicados por encima de áreas de anestesia. Materiales y equipos certificados para áreas peligrosas. Instalación de tubo metálico rígido, tubería metálica eléctrica, tubo metálico intermedio o cables tipo MI o tipo MC con un recubrimiento metálico continuo y hermético al gas y al vapor.	las condiciones señaladas(a) La manera como corrobora que los equipos utilizados con un sistema de potencia aislado estén certificados para ese fin.(b) La forma como verifica que todos los equipos instalados en lugares peligrosos estén específicamente aprobados para las atmósferas peligrosas en que puedan funcionar. La forma como revisa que los equipos instalados que puedan producir arcos, chispas o partículas de metal caliente, sean de tipo totalmente cerrado o estar contruidos de modo que impidan la salida de chispas o partículas de metal caliente.(f) POR CONOCIMIENTO La forma como señala que para los lugares peligrosos (clasificados) de los que trata el Artículo 517-60 de la NTC 2050, deben cumplir los requisitos de las Secciones 501-1 a 501-15 y 501-16 (a) y (b) en lo que se refiere a los lugares Clase I División 1.(a b) La forma como cita que los equipos de alumbrado quirúrgico y de otro tipo deben cumplir lo establecido en el Artículo 501-9 Equipos de alumbrado (b), salvo las excepciones pertinentes propuestas.(a b c d e f) POR PRODUCTO Registro fotográfico en donde se resalte las canalizaciones y equipos adecuados en instalaciones de clasificadas como peligrosas. .(a b c d e f)
---	--

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los circuitos de fuerza en lugares de aplicación de anestesia inflamable estén separados de otros sistemas de distribución de potencia.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-63 (f)
HACER	SABER	
Verificar que todos los circuitos eléctricos que estén total o parcialmente en un lugar donde se utilicen anestésicos inflamables, estén aislados de cualquier sistema de distribución distinto al del lugar de anestesia.	Identificar salas de anestesia dentro de los diferentes lugares clasificados como peligrosos. (a) Saber que una sala en la que se utilicen anestésicos inflamables debe considerarse en su totalidad lugar de Clase I División 1 hasta un nivel de 1,50 m sobre el piso. El resto del volumen hasta el techo se considera como lugar por encima de un lugar peligroso (clasificado). (a) Saber que toda sala o lugar en que se almacenen anestésicos inflamables o desinfectantes volátiles inflamables se debe considerar como lugar de Clase I División 1 desde el piso hasta el techo. (a) Saber que en cualquier lugar donde se inhalen anestésicos diseñado para el uso exclusivo de agentes anestésicos no inflamables, no se debe considerar como lugar peligroso (clasificado). (a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Áreas clasificada como clase I: Instalación de materiales y equipos certificados, para circuitos ramales en lugares de anestesia.	POR DESEMPEÑO La forma como que todos los circuitos eléctricos que estén total o parcialmente en un lugar donde se utilicen anestésicos inflamables, estén aislados de cualquier sistema de distribución distinto al del lugar de anestesia. (a) POR CONOCIMIENTO La forma cómo identifica salas de anestesia	

	dentro de los diferentes lugares clasificados como peligrosos.(a) La forma como cita cuando una sala debe considerarse como un lugar de Clase I División 1 o un lugar peligroso (clasificado). POR PRODUCTO Una informe de inspección en que se señalen las inconformidades encontradas en cuanto a Circuitos en lugares de anestesia citados en el articulo 517-63. Sistemas de fuerza puestos a tierra en lugares de anestesia de la NTC 2050.
--	---

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar los métodos de alambrado de los equipos de rayos X de tal manera que se encuentren alimentados apropiadamente.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-71
HACER	SABER	
Verificar que los equipos de rayos X fijos y estacionarios estén conectados a la fuente de alimentación mediante un método de alambrado que cumpla los requisitos generales de la NTC 2050. Verificar que los circuitos y equipos que funcionen conectados a sistemas de más de 600V, cumplan lo establecido en la Sección 710.	Saber que se permite que los equipos debidamente conectados a un circuito ramal de no más de 30 A nominales, lo estén mediante un cable o cordón de uso pesado y una clavija de conexión adecuada. (a) Saber que no se requieren circuitos ramales individuales para los equipos de rayos X móviles, portátiles y transportables que no requieran una capacidad superior a 60 A. (a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Puntos de salida para equipos de rayos X. Circuitos ramales independientes para equipos de rayos X .(si lo requiere)	POR DESEMPEÑO La forma como los equipos de rayos X fijos y estacionarios estén conectados a la fuente de alimentación mediante un método de alambrado que cumpla los requisitos generales de la NTC 2050. (a) La manera como Verificar que los circuitos y equipos que funcionen conectados a sistemas de más de 600V, cumplan lo establecido en la Sección 710. POR CONOCIMIENTO La forma cómo cita que se permite que los equipos debidamente conectados a un circuito ramal de no más de 30 A nominales, lo estén mediante un cable o cordón de uso pesado y una clavija de conexión adecuada (a) La forma como cita que no se requieren	

	circuitos ramales individuales para los equipos de rayos X móviles, portátiles y transportables que no requieran una capacidad superior a 60 A. (a) POR PRODUCTO Diligenciamiento de un informe en donde se evidencie la correcta capacidad del circuito ramal dispuesto para el equipo de rayos X.(a)
--	---

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los circuitos de alimentación de los equipos de rayos X cumplan los requisitos mínimos de capacidad nominal de corriente y sobrecorriente.	CODIGO “NORMA 2050 – RETIE”: 517-73
HACER		SABER
Verificar en las memorias de cálculo y conductores que la capacidad de corriente de los conductores del circuito de suministro para el circuito ramal y del dispositivo de protección contra sobrecorriente para equipos de diagnostico, sea la mayor de las siguientes: el 50% como mínimo de la capacidad de corriente en régimen momentáneo o el 100% de la capacidad en régimen prolongado. Verificar en las memorias de cálculo, conductores y placas de dispositivos que la capacidad de corriente del alimentador y de los dispositivos de protección contra sobrecorriente a los que estén conectados dos o más circuitos ramales para unidades de rayos X, no sea menor al 50% de la demanda nominal instantánea de la unidad de mayor capacidad, más el 25% de la demanda nominal instantánea de la siguiente unidad en magnitud más el 10% de la demanda nominal instantánea de cada unidad adicional. Cuando se hagan exámenes simultáneos por las dos caras con los artefactos de rayos X, Verificar en memorias de cálculo y		Saber que la sección transversal mínima de los conductores de los circuitos alimentadores y ramales viene determinada también por las necesidades de tensión. (b c) Para una instalación específica, el fabricante suele indicar las secciones transversales mínimas de los conductores y los valores del transformador de distribución, la capacidad de los medios de desconexión y de los dispositivos de protección contra sobrecorriente. (b c) Definir algunos términos, como demanda nominal instantánea, capacidad de corriente en régimen momentáneo, capacidad de corriente en régimen prolongado, de acuerdo la NTC 2050. (a b c) Saber que la capacidad de corriente de los conductores del circuito ramal y los valores nominales de los medios de desconexión y dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos de artefactos de radioterapia, suelen estar dados por el fabricante para cada tipo de instalación. (d)

conductores que la capacidad nominal de los conductores del circuito de alimentación y de los dispositivos de protección contra sobrecorriente sea el 100% de la demanda nominal instantánea de cada artefacto de rayos X conectado. Verificar que la capacidad de corriente de los conductores y del dispositivo de protección contra sobrecorriente de los equipos de radioterapia, no sea menor al 100% de la corriente nominal de dichos equipos.	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Capacidades nominales de corriente y sobre corriente para equipos: Equipo de diagnóstico. Equipo terapéutico.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que la capacidad de corriente de los conductores del circuito de suministro para el circuito ramal y del dispositivo de protección contra sobrecorriente para equipos de diagnóstico sea apropiada.(a) La forma como constata que la capacidad de corriente del alimentador y de los dispositivos de protección contra sobrecorriente a los que estén conectados dos o más circuitos ramales para unidades de rayos X sea la adecuada.(b) La manera como verifica que cuando se hagan exámenes simultáneos por las dos caras con los artefactos de rayos X, que la capacidad nominal de los conductores del circuito de alimentación y de los dispositivos de protección contra sobrecorriente sea adecuado.(c) La forma como constata que la capacidad de corriente de los conductores y del dispositivo de protección contra sobrecorriente de los equipos de radioterapia sea la adecuada.(d) POR CONOCIMIENTO La forma como señala que la sección

	transversal mínima de los conductores de los circuitos alimentadores y ramales viene determinada también por las necesidades de tensión. (b c) La manera como define algunos términos, como demanda nominal instantánea, capacidad de corriente en régimen momentáneo, capacidad de corriente en régimen prolongado, de acuerdo la NTC 2050. (a b c) La manera como señala donde pueden venir los datos de la capacidad de corriente de los conductores del circuito ramal y los valores nominales de los medios de desconexión y dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos de artefactos de radioterapia. POR PRODUCTO Expedir un informe en donde quede constancia de que las capacidades nominales de equipos de rayos X cumplen con los mínimos requisitos.(a b c d)
--	--

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Canalizaciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar se instalen canalizaciones metálicas no flexibles en los circuitos de la red de emergencia.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 41°(RETIE)
HACER	SABER	
Verificar que no ocupen las mismas canalizaciones, los conductores del sistema normal, de emergencia y aislado no puesto a tierra. Verificar que los circuitos de la red de emergencia sean protegidos mecánicamente mediante canalización metálica no flexible.	Verificar que no ocupen las mismas canalizaciones, los conductores del sistema normal, de emergencia y aislado no puesto a tierra.(a b)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Circuitos ramales dispuestos como circuitos de emergencia.	POR DESEMPEÑO La forma como constata que no ocupen las mismas canalizaciones, los conductores del sistema normal, de emergencia y aislado no puesto a tierra. (a) La manera como verificar que los circuitos de la red de emergencia sean protegidos mecánicamente mediante canalización metálica no flexible. (b) POR CONOCIMIENTO La forma como cita los diferentes tipos de canalizaciones utilizados en instalaciones eléctricas.(a b) POR PRODUCTO Registro fotográfico en donde se muestre que los conductores del sistema normal , de emergencia y aislado no puesto tierra no ocupan las mismas canalizaciones, además los conductores de los circuitos de la red de emergencia deben aparecer protegidos mediante canalización metálica no flexible.(a b)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Canalizaciones
NOMBRE ELEMENTO:	DEL Verificar que se usen conductores de cobre aislados en canalizaciones metálicas o cables equivalentes, para brindar la puesta a tierra de los equipos en las áreas de cuidado de pacientes.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-13 (a) y (b)
HACER		SABER
En áreas de cuidado de pacientes:		En áreas de cuidado de pacientes:
a. Verificar que los terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos por las que pueda pasar corriente, estén puestos a tierra con un conductor de cobre aislado. b. Verificar que el conductor de puesta a tierra tenga una sección adecuada. c. Verificar que el conductor de puesta a tierra este instalado en canalizaciones metálicas con los conductores de los circuitos ramales que suministran corriente a los tomacorrientes o equipos fijos. d. Verificar que todos los circuitos ramales en áreas de cuidado del paciente tengan una vía a tierra para las corrientes de falla. e. Verificar que el sistema de canalizaciones metálicas o el blindaje o recubrimiento del cable estén aprobados como medio de puesta a tierra de los equipos.		1. Se deben poner a tierra mediante un conductor de cobre aislado los terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos por las que pueda pasar corriente. que estén expuestas al contacto con las personas y que funcionen a más de 100 V. (a) 2. El conductor de puesta a tierra debe tener una sección según la Tabla 250-95 de la NTC 2050 y estar instalado en canalizaciones metálicas con los conductores de los circuitos ramales que suministran corriente a los tomacorrientes o equipos fijos. (b), (c), (e) 3. Excepción N°. 1: No son necesarias canalizaciones metálicas cuando se utilicen cables certificados tipo MI, MC o AC siempre que el blindaje metálico externo o el recubrimiento del cable estén identificados como medio aceptable de puesta a tierra. (b), (c), (e) 4. Excepción N°. 2: Se permite poner a tierra las tapas metálicas por medio del tornillo o tornillos de montaje que sujetan las tapas a una caja de salida puesta a tierra o a un dispositivo de alambrado puesto a tierra. (b), (c), (e) 5. Excepción N°. 3: No es necesario poner a tierra mediante un conductor aislado de puesta a tierra los aparatos de alumbrado e interruptores que estén a más de 2,3 m sobre

	el piso. (b), (c), (e) 6. Debe existir una vía a tierra (sistema de canalizaciones metálicas o cables) para drenar las corrientes de falla de los circuitos ramales. (d)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
1. Área de cuidado del paciente: (c,d) En donde se encuentren implementados terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos por las que pueda pasar corriente que estén expuestas al contacto con las personas 2. Tipos de conductores para la puesta a tierra de equipos implementados en estas áreas: (a,b,e) Conductores de cobre u otro material resistente a la corrosión. Este conductor debe ser macizo o trenzado, aislado, forrado o desnudo y formar un alambre o barra de cualquier forma. Tubo conduit de metal rígido. Tubo conduit metálico intermedio. Tubería metálica eléctrica. Tubo conduit de metal flexible, si tanto el tubo como sus accesorios están certificados para puesta a tierra. La armadura de un cable de tipo AC. El blindaje de cobre de un cable con recubrimiento metálico y aislamiento mineral. El blindaje metálico o la combinación de blindaje metálico y conductores de puesta a tierra en cables de tipo MC.	POR DESEMPEÑO 1. La forma como verifica que en un área utilizada para cuidado del paciente, los terminales de tierra de todos los tomacorrientes y todas las superficies conductivas de los equipos eléctricos fijos estén puestos a tierra con un conductor de cobre aislado. (a) 2. La forma como constata que el conductor de puesta a tierra tenga una sección adecuada. (b). 3. La manera como verifica que el conductor de puesta a tierra este instalado en canalizaciones metálicas con los conductores de los circuitos ramales que suministran corriente a los tomacorrientes o equipos fijos. (c) 4. La forma como constata que todos los circuitos ramales en áreas de cuidado del paciente tengan una vía a tierra para las corrientes de falla. (d). 5. La manera como verifica que el sistema de canalizaciones metálicas o el blindaje o recubrimiento del cable estén aprobados como medio de puesta a tierra de los equipos. (e) POR PRODUCTO 1. Un informe de la inspección en que se citen las inconformidades presentadas en áreas de cuidado de pacientes en cuanto a usos de canalizaciones como mecanismo de puesta a tierra. (a b c d e)

Las bandejas portacables, tal como se permiten en los Artículos 318-3.c) y 318-7. De la NTC – 2050. Las armaduras de los buses de cables tal como permite el Artículo 365-2.a) de la NTC - 2050. Otras canalizaciones metálicas con continuidad eléctrica, certificadas para puesta a tierra.	
--	--

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Tomacorrientes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que existan cuatro tomacorrientes en la zona de la cama de un paciente en un área de cuidados generales.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-18 (b), Artículo 41° (RETIE)
HACER	SABER	
Revisar que cada área de camas de los pacientes este servida por lo menos por dos circuitos ramales, uno procedente del sistema de emergencia y otro conectado a la red. Verificar que todos los circuitos ramales del sistema conectado a la red se originen en el mismo panel de distribución.	Para las áreas de camas de los pacientes: No es necesario que estén conectados al mismo panel o paneles de distribución los circuitos ramales utilizados únicamente para salidas o tomacorrientes para equipos especiales, como los equipos portátiles de rayos X.(a b) No es necesario que los circuitos ramales del sistema conectado a la red se originen en el mismo panel de distribución en Las clínicas, consultas médicas y dentales e instalaciones ambulatorias, hospitales psiquiátricos, hospitales dedicados a la desintoxicación y rehabilitación, centros de acogida y centros de cuidados limitados.(a b)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Áreas de cuidado de pacientes en donde se dispongan de tomacorrientes.	POR DESEMPEÑO La forma como revisa que cada área de camas de pacientes este servida de por lo menos dos circuitos ramales, uno del sistema de emergencia y otro conectado a la red. (a) La manera como constata que los circuitos ramales del sistema conectado a la red se originen en el mismo panel de distribución. (b) POR CONOCIMIENTO La forma como menciona que no es necesario que estén conectados al mismo panel o paneles de distribución los circuitos ramales utilizados únicamente para salidas o tomacorrientes para equipos especiales, como los equipos portátiles	

	de rayos X.(a b) La manera como cita que no es necesario que los circuitos ramales del sistema conectado a la red se originen en el mismo panel de distribución en los lugares establecidos.(a b) POR PRODUCTO Un registro fotográfico en la que se aprecie el panel de distribución de donde se originan todos los circuitos ramales.(a b)
--	--

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que se suministren dos fuentes independientes para el sistema eléctrico esencial.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-18 (b), Artículo 41° (RETIE)
HACER	SABER	
Inspeccionar sobre los sistemas eléctricos esenciales se encuentre instalado un mínimo de dos fuentes de alimentación independientes: Una normal de suministro a todo el sistema eléctrico. una o más fuentes alternativas que se utilizan cuando se produce una interrupción del suministro normal. Verificar que en la fuente de alimentación alternativa consista de uno o varios generadores movidos por uno o varios motores y ubicados en el mismo predio.		Cuando la fuente de alimentación normal sea un grupo electrógeno instalado en el predio, la fuente alternativa puede ser otro grupo electrógeno o una red de suministro externa.(a)(b) Se permite que los centros de acogida o de cuidados limitados que cumplan los requisitos del Artículo 517-40(a) Excepción, tengan un sistema de baterías o un sistema autónomo de baterías integrado en los equipos.(a)(b) En el momento del diseño de en la ubicación de los espacios en los que vayan a estar los componentes del servicio eléctrico esencial, para minimizar las interrupciones causadas por las fuerzas naturales que puedan actuar en la zona (tormentas, inundaciones, terremotos o riesgos creados por estructuras o actividades cercanas). (a)(b) También hay que tener en cuenta la posible interrupción del servicio eléctrico normal producida por causas similares lo mismo que por fallas internas del alambrado y los equipos. (a)(b) Nota: Las instituciones conectadas a dos o más redes de suministro tienen un suministro eléctrico más confiable que las que sólo están conectadas a una. Dicha doble fuente de alimentación consiste en dos o más acometidas eléctricas procedentes de dos redes de distribución o grupos electrógenos con varias entradas y dispuestas de modo que exista separación mecánica y eléctrica entre ambas, para que una falla entre la instalación y la fuente de alimentación no pueda causar la interrupción de más de uno de los alimentadores de la acometida de la institución.

ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Predio establecido y condicionado para el montaje e instalación de las fuentes alternativas previstas para que no se afecten por posibles fenómenos naturales.(b) Acometida externa de la red pública de suministro cuando la fuente normal consista de unidad(es) de generación ubicadas en los predios.(a,b) Espacio destinado para las fuentes alternativas conformadas por uno o varios generadores movidos por uno o varios motores primarios.(b)	Por desempeño: Como localiza en el sitio de instalación según planos y memorias de cálculo los sistemas eléctricos esenciales, el normal de suministro a todo el sistema eléctrico y el la fuentes alternativas o grupos electrógenos de la instalación.(a) Por conocimiento: Como conoce y asegura el cumplimiento de las especificaciones y normatividad técnica del proceso de construcción e instalación de los sistemas esenciales.(a)(b) Por producto: Observar la forma como comprueba la operación y funcionamiento de los equipos y componentes definidos en el diseño y manuales de operación.(a)(b) Registro fotográfico en el lugar de instalación del sistema de fuentes alternativas y del operador de red. (a)(b)

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que haya instalada una fuente alterna de suministro de energía eléctrica (una o más plantas de emergencia) que entren en operación dentro de los 10 segundos siguientes al corte de energía del sistema normal.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 41
HACER	SABER	
Verificar que la fuente de alimentación alternativa del sistema se encuentre específicamente bien diseñada para ese fin. Examinar que la fuente alternativa sea un generador, sistema de baterías o batería autónoma integrada con el equipo.	La fuente de alimentación alternativa debe estar separada y ser independiente de la fuente normal de alimentación y tener una capacidad que le permita mantener en funcionamiento las cargas conectadas como mínimo 1,5 horas después de la interrupción del suministro normal.(a)(b) Nota: Véanse las siguientes Secciones de la Standard for Health Care Facilities, ANSI/NFPA 99-1996: Sección 3-5.1.2.2(c), conmutadores de transferencia tipo III para grupos electrógenos y 3-5.1.2.2(d), conmutadores de transferencia tipo III con sistemas de baterías. El sistema debe estar instalado de modo que, si se produce un corte en el suministro normal, la fuente de alimentación alternativa se conecte automáticamente a las cargas en menos de 10 segundos.(a)(b) Cuando en la instalación haya áreas de cuidado crítico, el sistema eléctrico esencial debe ser como se exige en los Artículos 517-30 hasta 517-35.(a)(b) En todo centro de atención hospitalaria de niveles I, II y III, debe instalarse una fuente alterna de suministro de energía eléctrica (una o más plantas de emergencia) que entren en operación dentro de los 10 segundos siguientes al corte de energía del sistema normal. (a)(b)	

	Debe proveerse un sistema de transferencia automática con interruptor de conmutador de red (by pass) que permita, en caso de falla, la conmutación de la carga eléctrica al sistema normal. (a)(b)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Lugar, cuarto o encerramiento en donde se ubica el grupo de equipos electrógenos. Unidades generadoras como plantas eléctricas. UPS dispuestas para suplir el desabastecimiento de energía.	Por desempeño: Como ubica e identifica en planos la correcta instalación de los equipos (fuentes de alimentación alternativas).(a) Por conocimiento: Como conoce y asegura el cumplimiento de las especificaciones y normatividad técnica del proceso de construcción e instalación de la fuente de alimentación alternativa.(a) Como analiza la concordancia con el diseño y las especificaciones de la fuente alternativa instalada.(a) Por producto: Registro fotográfico en el lugar de instalación del sistema de fuentes alternativas. (a)

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Examinar que los sistemas eléctricos esenciales se encuentren constituidos por sistemas de equipos y sistemas de emergencia.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-30 (b)
HACER	SABER	
Examinar que el sistema de emergencia se encuentre limitado por los circuitos esenciales de asistencia vital "ramal vital" y de atención crítica "ramal crítico" a los pacientes. El sistema de los equipos debe suministrar corriente a los principales equipos eléctricos necesarios para la atención a los pacientes y el funcionamiento básico del hospital.	Los sistemas eléctricos esenciales en los hospitales deben constar de dos sistemas independientes capaces de suministrar corriente a un número limitado de tomas para alumbrado y potencia que se considere esencial para la seguridad de la vida humana y que vaya interrumpiendo ordenadamente los procedimientos si, durante su funcionamiento normal, el servicio eléctrico se interrumpe por cualquier razón. Estos dos sistemas deben ser el de emergencia y el de equipos.(a)(El número de conmutadores de transferencia utilizados se debe basar en consideraciones de confiabilidad, diseño y cargas.(a)(b) Cada ramal del sistema eléctrico esencial debe estar conectado a uno o más conmutadores de transferencia, como lo muestra las Figuras 517-30(a) y 517-30(b) de la norma técnica NTC 2050. (a)(b) En una instalación cuya demanda máxima del sistema eléctrico esencial sea de 150 kVA, como se ve en la Figura 517-30(c), se permite que haya un conmutador de transferencia para uno o más ramales o sistemas. (a)(b) Nota: Véanse las siguientes Secciones de la Standard for Health Care Facilities, ANSI/NFPA 99-1996: Sección 3-5.1.2.2(a), conmutadores de transferencia tipo I; Sección 3-4.2.1.4, interruptores automáticos; Sección 3-4.2.1.6, conmutadores de transferencia no automáticos. Las cargas alimentadas por generadores no descritos específicamente en los Artículos 517-32, 33 y 34, deben estar conectadas a sus propios conmutadores de transferencia, de modo que estas cargas: (a)(b)	

	No se transfieran si la transferencia puede sobrecargar el generador, y Se desconecten automáticamente si se produce sobrecarga del generador. Se permite que las fuentes de alimentación y las fuentes alternativas de suministro de los hospitales alimenten el sistema eléctrico esencial de instalaciones contiguas o en el mismo sitio.(a)(b)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales crítico y vital que alimentan equipos de atención crítica a pacientes, alimentación básica del hospital.	Por desempeño: Como localiza por medio de la vista en sitio y en planos los ramales críticos y vital.(a) Por conocimiento: La manera inspecciona el cumplimiento de los parámetros establecidos para la construcción e instalación de los sistemas eléctricos esenciales.(b) Por producto: Realiza informes técnicos y analiza los resultados de la observación de la inspección.(a)(b)

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la instalación de un sistema ininterrumpido de potencia (UPS) para los equipos eléctricos de asistencia vital y áreas médicas críticas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 41(g) (RETIE)
HACER	SABER	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre un transformador de aislamiento y tolerancia a los cortocircuitos durante una sobre carga.	Previene daños causados por transitorios.(a) Provee una mejor protección a los cortocircuitos que ocurren durante una sobre carga.(a) Proveer aislamiento de la entrada y la salida de la UPS, previendo el daño del equipo conectado al sistema. (a)	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre baterías con conexión ON- line.	Conectar a tierra la infraestructura, el transformador fija la referencia del neutro a la tierra previniendo así que la corriente eléctrica cause daño al equipo. (a)	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre un cargador de baterías.	Cuando halla una falla en el inversor, el transformador previene voltaje de DC en la salida. El transformador aísla la salida del voltaje de baterías, permitiendo que las labores de mantenimiento se realicen sin ninguna sin ninguna perturbación en las cargas. (a)	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre un controlador independiente para cada fase en un sistema trifásico.	En esta conexión, la conexión entre baterías, cargador inversor permite: (b)	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre la habilidad para operar con un sistema no simétrico.	A la batería alimentar el inversor sin transferencia ni demora cuando halla una falla de la energía.	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre, habilidad para operar la UPS vía internet.	Una alta capacidad para carga rápida de baterías, ya que el rectificador/cargador debe ser capaz de suministrar alimentación al inversor y por tanto maneja un alto nivel de corriente.	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre redundancia para alimentar cargas críticas.	Alta eficiencia de conversión de la batería hacia la salida, de esta manera, el tiempo de respaldo es mayor.	
Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre conservación de una	Nota: Hay menos conversiones en la topología de baterías on-line lo que significa una mayor confiabilidad debido a que hay un número	

adecuada temperatura de baterías, Verificar que dentro de las características del equipo se encuentre redundancia y test de baterías.	reducido de componentes y conversiones. Permite que la alimentación de cargas no simétricas sin afectarse la estabilidad de la tensión que se suministra a estas.(d) Las tensiones pueden ser no simétricas, por lo tanto la UPS debería ser capaz de operar con alimentación de tensión no simétrica.(e) La monitorización del equipo UPS permite controlar remotamente todo sus parámetros como corrientes, tensiones de entrada y salida, la condición de temperatura de las baterías, la temperatura del cuarto, estado de los componentes críticos, registro de los eventos en las UPS y en la carga, alarmas del sistema.(f) Para redundancia, una opciones la conexión serie redundante, esta permite la inmediata activación de la UPS que hace de respaldo de la principal asegurándose de esta manera el más alto grado de confiabilidad en un sistema.(g) Las baterías deben estar instaladas dentro de un gabinete ya que el calor que estas generan disminuye la vida útil cuando se colocan dentro del mismo gabinete del equipo.(h) Dos sistemas de baterías en paralelo son requeridos para garantizar el 100% de la confiabilidad en caso de una falla en el sistema. Cada sistema contiene un gran numero de baterías y como cada batería puede causar una falla en el sistema, es importante asegurase por medio de la conexión de dos bancos de baterías en paralelo para reducir los riesgos de la caída del sistema. (i) El sistema debe estar en condiciones de hacer un test de baterías de manera programada o directamente ejecutable desde el panel frontal de la UPS.(i)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
	Por desempeño: Como revisa y confirma las características del equipo UPS dentro de las exclusividad descritas por la instalación y acordes al diseño.(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)

	Por conocimiento: Como identifica el cumplimiento de cada uno de los parámetros que intervienen en la selección de una UPS. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i) Por producto Diligenciamiento de un informe técnico en donde se notifique el cumplimiento a cabalidad del equipo acorde con las características requeridas. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)
--	---

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que haya instalado un sistema eléctrico esencial compuesto por fuentes de alimentación alternativas, sistemas de distribución relacionadas con la seguridad y preservación de la vida humana.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-50 (b)
HACER	SABER	
Verificar que los sistemas eléctricos esenciales estén suministrando energía a todas las áreas en donde sea indispensable el uso de estos recursos.	Considerar que el alumbrado de trabajo relacionado con la seguridad de la vida humana y necesaria para la interrupción segura de los procedimientos en marcha.(a) Todos los equipos de anestesia y resucitación utilizados en áreas en las que se administren gases anestésicos por inhalación a los pacientes, incluidos los equipos de alarma y alerta.(a) Nota: Véanse Standard for Health Care Facilities, ANSI/NFPA 99-1996, Secciones 14-3.4.1 y 15-3.4.1.	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Áreas críticas que involucren la seguridad de la vida humana. áreas de suministro de anestésicos.	Por desempeño: Como comprueba por medio de equipos de medida y de detección de tensión el suministro de energía, niveles de iluminación etc, en áreas de trabajo y seguridad de la vida humana.(a) Por conocimiento: La forma de identificar sobre la instalación las áreas en donde sea de vital importancia el suministro ininterrumpido de energía.(a)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Iluminación.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que la iluminación de emergencia posea un numero adecuado de salidas necesarias.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Articulo 41 RETIE
HACER	SABER	
Verificar que se cuente con unidades de iluminación de emergencia por baterías donde sea conveniente para la seguridad de las personas y donde su instalación no cause riesgos. Verificar que no se utilicen los interruptores automáticos como control de encendido y apagado de la iluminación en un centro de atención hospitalaria. Verificar el número de salidas eléctricas de iluminación y de iluminación de emergencia necesarias.	Identificar los diferentes tipos de iluminación por baterías utilizados en instalaciones eléctricas.(a c) Reconocer algunos de los diferentes tipos de interruptores automáticos utilizados en instalaciones eléctricas.(b) Las salidas eléctricas de iluminación proporcionan el acceso seguro tanto a los pacientes, equipos y suministros como a las salidas correspondientes de cada área. (a c)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Zonas de cirugía, áreas críticas y de evacuación de personal que requieran iluminación de emergencia.	POR DESEMPEÑO La forma como constata la existencia unidades de iluminación de emergencia por baterías donde sea conveniente. (a) La manera como constata que no se utilicen los interruptores automáticos como control de encendido y apagado de la iluminación en un centro de atención hospitalaria. .b) La manera como verifica el número de salidas eléctricas de iluminación y de iluminación de emergencia necesarias. POR CONOCIMIENTO La forma como identifica los diferentes tipos de iluminación por baterías utilizados en instalaciones eléctricas (a)	

	La manera como reconoce algunos de los diferentes tipos de interruptores automáticos utilizados en instalaciones eléctricas.(a c) La manera como señala que función cumplen las salidas eléctricas de iluminación.(a c) POR PRODUCTO Un informe de inspección de una instalación hospilaría en la que se citen las inconformidades encontradas en cuanto a iluminación.
--	--

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Diseño
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar los cálculos de capacidad del sistema esencial, fuentes de alimentación y alimentadores.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517- 41 (c), 517-30 (d)
HACER	SABER	
Comprobar que todo circuito que alimente un conjunto determinado de equipos o cualquier otra salida este dentro de las capacidades especificadas por el diseñador. Verificar que el sistema eléctrico esencial tenga la capacidad suficiente para satisfacer la demanda de funcionamiento de todos los equipos y artefactos conectados a cada sistema y ramal.	Considerar en el diseño de los sistemas eléctricos esenciales, centros de acogida y de cuidados limitados consten de dos ramales independientes capaces de dar suministro a un número limitado de salidas para alumbrado y potencia, que se considere esencial para la protección de la vida humana y para el buen funcionamiento de la institución. (b) Mantener los dimensionamientos en el diseño de los alimentadores acuerdo con las Secciones 215 y 220 de la NTC - 2050. (a) El cálculo de la demanda para establecer la capacidad del grupo o grupos electrógenos, se debe basar en lo siguiente:(a)(b) Un prudente factor de demanda y los datos históricos, o Las cargas conectadas, o Los procedimientos de cálculo descritos en la Sección 220, o Una combinación de cualesquiera de los métodos anteriores.	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
	Por desempeño: Como contrasta los datos de los equipos dispuestos para el sistema esencial con las capacidades diseñadas para este propósito.(a b) Por conocimiento: Como interpreta los datos en las memorias de cálculo en donde seleccionan los circuitos alimentadores con características capaces abarcar las capacidades descritas por el diseñador. (a b)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar aislamientos equivalentes en los sistemas de distribución de potencia dentro de las áreas de cuidados de pacientes	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-80
HACER	SABER	
Verificar que los sistemas de baja tensión en áreas de cuidado de pacientes tengan aislamiento y separación equivalentes a los sistemas de distribución de potencia.	Una alternativa aceptable al aislamiento de los sistemas de llamada a las enfermeras, es el uso de sistemas de señalización, comunicación o control no eléctricos sostenidos por el paciente o que estén a su alcance.(a) Señalar cuáles son los aislantes exigidos en los sistemas eléctricos de distribución en las áreas de cuidado de los pacientes.(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
En áreas de cuidado de los pacientes en donde existan: Sistemas de comunicaciones. Sistemas de señalización. Sistemas de datos. Sistemas de alarma contra incendios. Sistemas a menos de 120 V nominales.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que los sistemas citados, tengan un aislamiento y aislantes adecuados..(a) POR CONOCIMIENTO La manera como señala una alternativa de aislamiento de los sistemas de llamada a las enfermeras.(a) La forma como cuáles son los aislantes exigidos en los eléctricos de distribución en las áreas de cuidado de los pacientes. (a) POR PRODUCTO Un informe de inspección de los sistemas de baja tensión en áreas de cuidado de pacientes citando las inconformidades encontradas durante la inspección.(a)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la existencia de un transformador de aislamiento dentro del sistema de potencia aislado en el área crítica del hospital.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 41°(h) (RETIE)
HACER	SABER	
En las áreas médicas críticas, donde la continuidad del servicio de energía es esencial para la seguridad de la vida, Verificar que se instale un sistema ininterrumpido de potencia (UPS) para los equipos eléctricos de asistencia vital, de control de gases medicinales y de comunicaciones. Verificar que en áreas médicas críticas se provea de un sistema de potencia aislado o no puesto a tierra (denominado IT). Verificar que el sistema IT, este cerca de las áreas críticas y conste de un transformador, un monitor de la resistencia de aislamiento y un indicador de alarma audible, además de los conductores respectivos. Verificar que el transformador de aislamiento del sistema de potencia aislado, no tenga una potencia nominal inferior a 0,5 kVA ni superior a 10 kVA, la tensión en el secundario no exceda 250 V, tenga un control de temperatura y no tenga un interruptor automático en el secundario, pues con una primera falla de aislamiento no debe interrumpirse el suministro de energía.		El sistema IT debe colocarse en donde una falla en la alimentación pone en riesgo la vida del paciente; es decir, en salas de cirugía, de neonatología, unidades de cuidados intensivos, de procedimientos intracardiacos y salas de cateterismo, así como en áreas donde se manejen anestésicos inflamables (áreas peligrosas) o donde el paciente esté conectado a equipos que puedan introducir corrientes de fuga en su cuerpo y en otras áreas críticas donde se estime conveniente. (b) Las partes que conforman el sistema de potencia aislado deben ser perfectamente compatibles, máxime si no son ensambladas por un mismo fabricante. (c) El sistema de potencia aislado IT debe conectarse a los circuitos derivados exclusivos del área crítica, los cuales deben ser construidos con conductores eléctricos de muy bajas fugas de corriente.(c) El monitor de aislamiento debe dar alarma si la resistencia de aislamiento entre fase y tierra es menor de 50 kΩ. (d)

Revisar que se haya efectuado una adecuada coordinación de protecciones eléctricas para garantizar la selectividad necesaria, conservando así al máximo la continuidad del servicio.	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que se instale un sistema ininterrumpido de potencia (UPS) para los equipos eléctricos de asistencia vital, de control de gases medicinales y de comunicaciones.(a) La forma como constata que en áreas médicas críticas se provea de un sistema de potencia aislado adecuado. (b c d) La manera como revisa que se haya efectuado una adecuada coordinación de protecciones eléctricas para garantizar la selectividad necesaria, conservando así al máximo la continuidad del servicio.(e) POR CONOCIMIENTO La manera como señala donde deben colocarse un sistema de potencia aislado. (b) La forma como cita que características deben cumplir las partes que conforman el sistema de potencia aislado en cuanto a conductores y características. POR PRODUCTO Una relatoría acerca del artículo 41 del RETIE citando los aspectos importantes en cuanto a protecciones que deben ser tenidos en cuenta durante una inspección.(a b c d e)

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar la ubicación, capacidad y tipo de los medios de desconexión de los equipos de rayos X.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-72
HACER	SABER	
Verificar que en el circuito de suministro se instale un medio de desconexión que tenga la mayor de las siguientes capacidades: El 50% como mínimo de la entrada necesaria para régimen momentáneo. El 100% de la entrada necesaria para régimen prolongado del equipo de rayos X. Verificar que el medio de desconexión sea accionable desde un lugar fácilmente accesible en el puesto de control de los rayos X.	Se permite utilizar como medio de desconexión para equipos conectados a circuitos ramales de 120 V y 30 A o menos, una clavija conectada a un tomacorriente de capacidad adecuada y con polo a tierra.(a b) Señalar la capacidad de los medios de desconexión de los equipos de rayos X.(a) Definir y señalar capacidad de corriente de los medios de desconexión de régimen prolongado y de régimen momentáneo(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
	POR DESEMPEÑO La forma como verifica la que en el circuito de suministro se instale un medio de desconexión adecuado.(a) La forma como constata que el medio de desconexión sea accionable desde un lugar fácilmente accesible en el puesto de control de los rayos X.(b) POR CONOCIMIENTO La manera como señala la capacidad de los medios de desconexión de los equipos de rayos X.(a) La forma como determina la capacidad de corriente de régimen prolongado y de régimen momentáneo. (a) La manera como señala cuales dispositivos se permiten como medio de desconexión para	

	equipos conectados a circuitos ramales de 120 V y 30 A o menos. POR PRODUCTO Un informe de inspección en una instalación donde se encuentren equipos de rayos X, citando las inconformidades encontradas en cuanto a la ubicación, capacidad y tipo de los medios de desconexión de los equipos de rayos X.
--	---

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar que se haya efectuado una adecuada coordinación de protecciones eléctricas conservando la continuidad del servicio.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 41°(d) (RETIE)
HACER	SABER	
Verificar en las memorias de cálculo que las protecciones implementadas sean adecuadas de manera que la coordinación de protecciones eléctricas garantice la selectividad necesaria de manera que la confiabilidad del servicio sea alta.	El fabricante debe prever las curvas de disparo del interruptores y de mas protecciones para la selección del dispositivo y para la coordinación de las mismas con otros equipos automáticos de respaldo, ubicados estos siempre aguas arriba en la instalación.(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Memorias de cálculo y planos en donde se especifiquen las configuraciones o arreglos de réles.	POR DESEMPEÑO La forma como constata en las memorias de cálculo que las protecciones sean adecuadas para la continuidad del servicio en caso de una falla.(a) POR CONOCIMIENTO La forma como señala que el fabricante debe prever las curvas de disparo de los interruptores y demás protecciones para la selección adecuada del dispositivo.(a)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Puesta a tierra
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar la conexión equipotencial entre los paneles de distribución de circuitos ramales esenciales que alimentan cualquier área sencilla de cuidado de pacientes.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-14, Artículo 41(o) RETIE
HACER	SABER	
Verificar que las conexiones entre los terminales de puesta a tierra de los equipos en los paneles de distribución de los circuitos ramales normales y esenciales se conecten equipotencialmente. Dictamen de conformidad, inconformidad leve o no conformidad.	Las conexiones terminales de puesta a tierra de los equipos en los paneles de distribución de los circuitos ramales normales y esenciales que den suministro a la misma área de cercanía de los pacientes, deben estar conectados equipotencialmente con un conductor continuo de cobre aislado de sección no menor al 5,25 mm² (10 AWG). (a,b) Cuando más de dos paneles de distribución sirvan el mismo lugar, este conductor debe ser continuo de un panel a otro pero se permite que sea discontinuo en el Terminal (barra) de tierra de cada panel.(a,b).	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
1. Conexión equipotencial en terminales de puesta a tierra de los equipos en los paneles de distribución de los circuitos ramales normales y esenciales que den suministro a la misma área de cercanía de los pacientes.(a)	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que las conexiones entre los terminales de puesta a tierra de los equipos en los paneles de distribución de los circuitos ramales normales y esenciales se conecten equipotencialmente. (a) POR CONOCIMIENTO La forma como reconoce si el conductor utilizado es un conductor continuo de cobre aislado 10 AWG (a) La manera como cita que sucede cuando más de dos paneles de distribución sirven al mismo lugar.(a)	

	POR PRODUCTO Un registro fotográfico en donde se evidencie la puesta a tierra de los equipos en los paneles de distribución de los circuitos ramales normales y esenciales que se conecten equipotencialmente.(a)
--	---

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Puesta a tierra
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los encerramientos para partes de alta tensión y partes metálicas no portadoras de corriente de los equipos de rayos X estén puestas a tierra.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-78
HACER		SABER
a) Verificar que todas las partes a alta tensión, incluidos los tubos de rayos X, estén montadas dentro de encerramientos puestas a tierra.		1) Deben estar puestas a tierra los encerramientos para las partes donde se estén manejando altas tensiones, incluidos los tubos de rayos X. (a).
b) Verificar que las partes no portadoras de corrientes estén puestas a tierra.		2) Los encerramientos puestas a tierra de las partes a alta tensión se deben aislar utilizando medios aislantes como aire, aceite, gas u otro medio adecuado. (a).
c) Dictamen de conformidad, inconformidad leve o no conformidad.		3) Se deben poner a tierra los equipos de rayos X, control, mesas, soporte de los tubos de rayos X, tanques de transformadores, cables blindados, cabezales de los tubos de rayos X, etc. como especifica la Sección 250 y las modificaciones de los Artículos 517-13(a) y (b). (b).
ESCENARIO		EVIDENCIABLES
1. Equipos de rayos X y equipos asociados (de control, mesas, soporte de los tubos de rayos X, tanques de transformadores, cables blindados, cabezales de los tubos de rayos X, etc.) 2. Partes y cables para alta y baja tensión que hagan parte del equipo. Alta tensión: incluidos tubos de rayos X encerramientos medios aislantes como aire. Aceite.		POR DESEMPEÑO 1) La forma como verifica el uso de encerramientos puestas a tierra en las partes donde se estén manejando altas tensiones incluidos los tubos de rayos X. (a) 2) La manera como verifica si las partes no portadoras de corrientes estén puestas a tierra.(b) POR CONOCIMIENTO 1) La forma como señala los mecanismos a utilizar para aislar las partes de alta tensión de

Gas. Otros medios adecuados.	los encerramientos. (a)
Baja tensión: Los cables de baja tensión que se conecten con unidades en aceite que no estén completamente herméticas, como transformadores, condensadores, enfriadores de aceite e interruptores de alta tensión, deben tener aislante resistente al aceite.	2) La manera como iidentifica las partes o equipos que deben ser puestos a tierra en una instalación de asistencia medica donde se encuentran equipos de rayos X. (a), (b). POR PRODUCTO 1) Un informe soportado con un registro fotografico en donde se documenten las conexiones al sistema de puesta a tierra para el equipo de rayos X. (a), (b).

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTIC: Puesta a tierra
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la instalación de un piso conductivo como mecanismo para drenar las corrientes generadas por cargas electroestáticas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 41 (k) RETIE
HACER	SABER	
Verificar que exista un piso conductivo en áreas médicas. Verificar que el piso conductivo instalado esté sólidamente puesto a tierra. Dictamen de conformidad, inconformidad leve o no conformidad.	Para la protección contra riesgos por electricidad estática se debe implementar un sistema de puesta a tierra, conexiones equipotenciales y pisos conductivos. (a), (b) El piso conductivo debe proporcionar un mecanismo de drenado para las corrientes producidas por cargas electrostáticas. (a), (b). El piso conductivo de instalarse en zonas donde se utilicen anestésicos inflamables o desinfectantes inflamables y en las cámaras hiperbáticas, donde aplique. (a), (b).	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
1. Áreas de cirugía y manipulación de sustancias inflamables. 2. Lugares clasificados como clase I,II divisiones 1 y	POR DESEMPEÑO 1. La forma como constata que las conexiones entre los terminales de puesta a tierra de los equipos en los paneles de distribución de los circuitos ramales normales y esenciales se conecten equipotencialmente (a) 2. La manera como verifica que se mantenga la equipotencialidad en quirófanos y lugares adyacentes. (b) 3. La forma como revisa la equipotencialidad y materiales implementados en los equipos de la sala de quirófanos de tal manera que permitan drenar corrientes indeseables.(c) POR CONOCIMIENTO 1. La forma como señala como se puede regular la humedad de tal forma que no desciende del 50%.(a)	

	2. La manera como examina la existencia de vestuario antielectroestático y zapatillas de material conductor. POR PRODUCTO 1. Fotografías acerca de las mediciones de continuidad tomadas en los lugares señalados. 2. Un informe en donde se especifiquen y analicen la correcta mediciones tomadas
--	---

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Rotulado y clasificación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Examinar dentro del área aplicación de anestesia la existencia de instalaciones consideradas como peligrosos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-60
HACER	SABER	
Determinar la clasificación en lugares en donde se trabajen o utilicen anestésicos inflamables debe estar considerado como un lugar clase I división I. Examinar el rotulado dispuesto para estas áreas clasificadas como clase I.	Delimitar hasta un nivel de 1,50 m sobre el piso en áreas (clase I división I) en donde se trabajen anestésicos. (a)(b) Garantizar que toda sala o lugar en que se almacenen anestésicos inflamables o desinfectantes volátiles inflamables se debe considerar como lugar de Clase I División 1 desde el piso hasta el techo.(a)(b) Concebir en lugares donde se inhalen anestésicos diseñado para el uso exclusivo de agentes anestésicos no inflamables, la no consideración del lugar como peligroso (clasificado). (a)(b)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Lugares clase I división I. Almacenes de anestésicos inflamables o desinfectantes.	POR DESEMPEÑO: la forma como verifica en los planos los lugares clasificados (clase I).(a)(b9 Como aplica los conocimientos en normativas de seguridad, como distancias y equipos para el uso del personal autorizado para operar en estos lugares.(a) POR CONOCIMIENTOS: La forma como identifica los lugares clase I.(a)(b) La forma como inspecciona la ubicación de los dispositivos y equipos dispuestos para esta clase de ambientes.(a) POR PRODUCTO: Registro fotográfico del lugar clasificado clase I.(a)(b)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Tomacorrientes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la protección mediante GFCI en duchas eléctricas alimentadas por un circuito exclusivo.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-8 (c) Artículo 41 (t) RETIE
HACER	SABER	
Examinar sobre el tomacorriente la característica de protección GFCI. Verificar la existencia del circuito independiente dispuesto para la ducha.	Identificar los tomacorrientes con características GFCI y prueba de agua determinado para capacidades de corrientes adecuadas.(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Tomacorrientes instalados dentro de zonas húmedas: Áreas de aseo de pacientes (duchas o baños).	POR DESEMPEÑO: Como inspecciona en planos e identifica la ubicación de los tomacorrientes especiales GFCI en lugares exclusivos como lo es el área de la ducha.(a) POR CONOCIMIENTO: Como conoce las características de operación de los tomacorrientes GFCI.(a) POR PRODUCTO: Registro fotográfico del tablero de distribución en donde considere la independencia del circuito para la ducha.(b)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Tomacorrientes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que todos los tomacorrientes de las áreas de las camas de pacientes sean dobles, con polo a tierra, del tipo grado hospitalario.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-18, 517-19, Artículo 41°(RETIE)
HACER	SABER	
Verificar la existencia del circuito ramal del sistema de emergencia y el del operador de red en áreas donde se encuentre las camas de los pacientes. Examinar dentro de la misma área mencionada en el inciso anterior la existencia de tomacorrientes. Verificar que los tomas sean tipo hospitalario así mismo estos debe estar instalados al sistema de puesta a tierra. Verificar que los circuitos ramales provengan de un solo panel de distribución. Inspeccionar el rotulado de los tomacorrientes conectados al sistema de emergencia los cuales deben estar identificados como tales e indicar también el panel de distribución y el circuito del que proceden. Revisar en áreas de pediatría los tomacorrientes los cuales deben ser de 125 y 15 ó 20 A instalados en áreas de pacientes, nidos, habitaciones u otras, deben ser resistentes al abuso.	No es necesario que estén conectados al mismo panel o paneles de distribución los circuitos ramales utilizados únicamente para salidas o tomacorrientes para equipos especiales, como los equipos portátiles de rayos X.(a) Las clínicas, consultas médicas y dentales e instalaciones ambulatorias, hospitales psiquiátricos, hospitales dedicados a la desintoxicación y rehabilitación, centros de acogida y centros de cuidados limitados que cumplan los requisitos del Artículo 517-10.(a) Prever la correcta instalación de 4 tomacorrientes en total como mínimo tipo sencillo, doble o una combinación de los anteriores.(b) Garantizar que los tomacorrientes se encuentren puestos a tierra por medio de un conductor de cobre aislado cuya sección transversal cumpla lo establecido en la Tabla 250-95.(c) Reconocer todos los tomacorrientes del sistema de emergencia observando que sean de color rojo y que estén plenamente identificados con el número del circuito derivado y el nombre del tablero de distribución correspondiente. (a) (b)(c)(d) (e) Conocer que un tomacorriente resistente al abuso es el que, por su construcción, impide el acceso indeseable a los contactos energizados.(f) En cada área de camas de los pacientes debe haber como mínimo seis tomacorrientes, uno	

	de las cuales como mínimo debe estar conectado a alguno de los siguientes circuitos:(f) a. Ramal del sistema normal según el Artículo 517-19.a). b. Ramal del sistema de emergencia alimentado por un conmutador de transferencia diferente del de los otros tomacorrientes en el mismo lugar. Se permite que los tomacorrientes sean de tipo sencillo, doble o una combinación de ambos. Todos los tomacorrientes, si son seis o más, deben estar certificados como de "tipo hospitalario" y estar así identificados.(f) Todos los tomacorrientes deben estar puestos a tierra al punto de referencia de la puesta a tierra por medio de un conductor de cobre aislado para puesta a tierra de los equipos.(f)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Tomacorrientes en las áreas de camas de los pacientes. Áreas pediátricas salidas para tomacorrientes.	POR DESEMPEÑO: Como sitúa en los planos de la instalación de los tomacorrientes, en el área de cuidado de pacientes.(f) Como reconoce la existencia del circuito ramal del sistema de emergencia y el del operador de red POR CONOCIMIENTO: Como interpreta la identificación de los circuitos de emergencia y el del operador de red.(a)(d)(e) POR PRODUCTO: Registro fotográfico en el área de los paneles de distribución.(a)(e) Diligenciamiento de un formato en donde se encuentren plasmados las no conformidades de acuerdo con las características de ubicación, cantidad, color y circuito ramal del cual provengan.(a)(b)(c)(d)(e)

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Tomacorrientes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que existan seis tomacorrientes dobles con polo a tierra en cada área de la cama de un paciente y en el área de cuidado crítico.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-19 (b), Artículo 41° (RETIE)
HACER	SABER	
Verificar en áreas de pacientes críticos haya mínimo seis tomacorrientes uno de los cuales debe estar conectado al ramal del sistema de energía normal y al ramal de emergencia. Verificar en áreas de pacientes generales hayan instalados un mínimo de cuatro tomacorrientes.	Distinguir los tomacorrientes que alimenten áreas de pacientes generales o críticos los cuales deben estar diseñados para alimentar un número máximo de equipos que necesiten operar simultáneamente y derivarse desde al menos dos diferentes fuentes de energía o desde la fuente de energía de suplencia (planta de emergencia) mediante dos transferencias automáticas.(a)(b) Considerar que dichos tomacorrientes sean dobles con polo a tierra del tipo grado hospitalario.(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Instalaciones de áreas críticas en camas de los pacientes en donde se encuentren ubicados los tomacorrientes.	POR DESEMPEÑO: Como efectúa la visita en sitio e identifica los tomacorrientes de áreas críticas.(a)(b) La forma como establece la correcta ubicación de la instalación mínima de tomacorrientes en el área crítica de pacientes.(a)(b) POR CONOCIMIENTO: Como reconoce y ubica los tomacorrientes de áreas críticas sobre los planos de la instalación hospitalaria.(a)(b) POR PRODUCTO: Registro fotográfico en el área crítica de pacientes haciendo énfasis en donde se encuentran instalados los tomacorrientes tanto los alimentados por el circuito ramal de emergencia como el de operador de red. (a)(b)	

ESPECIFICA	HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Tomacorrientes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Examinar que los tomacorrientes posean protección mediante GFCI ubicados en áreas húmedas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 517-20, 517-2, Artículo 41(j) y (h) (RETIE)
HACER	SABER	
Evidenciar la existencia de tomacorrientes GFCI en áreas clasificadas como zonas húmedas. Verificar la existencia de un sistema aislado el cual posea un sistema de alarma que alerte al personal acerca de una falla existente.	Garantizar la instalación de interruptores diferenciales de falla a tierra GFCI, para la protección de las personas contra electrocución, junto a los lavamanos, independientemente de que estos se encuentren o no dentro de un baño. (a) Precisar que la interrupción de corriente eléctrica bajo condiciones de falla pueda ser admitida, como en piscinas, baños y tinas terapéuticas.(a) Reconocer el sistema o equipos visuales y sonoros implementados para alertar las posibles fallas del sistema.(b) Se permite que los circuitos ramales que alimenten únicamente equipos terapéuticos y de diagnóstico fijos y certificados, estén alimentados desde una instalación normal, monofásica o trifásica, puesta a tierra, siempre que:(a) El alambrado de los circuitos aislados y puestos a tierra no estén en la misma canalización, y Todas las superficies conductivas de los equipos estén puestas a tierra.	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Tomacorrientes instalados dentro de zonas húmedas: Áreas de aseo de pacientes (duchas o baños).	POR DESEMPEÑO: La manera de ubicar en la instalación los tomacorrientes GFCI en áreas húmedas.(a) La forma como reconoce en planos los tomacorrientes GFCI.	

	POR CONOCIMIENTO: Como reconoce los sistemas o equipos visuales y sonoros implementados para alertar las posibles fallas.(b) POR PRODUCTO: Registro fotográfico del área húmeda enfatizando en el lugar de instalación del tomacorriente GFCI.(a)
--	---

Anexo D. Lista de actividades de inspección de las instalaciones eléctricas en ambientes peligrosos clase I, II, III divisiones 1 y 2.

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar que las conexiones flexibles, como herrajes flexibles y cordones flexibles sean a prueba de explosión.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 501-4 (a) (2), 501-4 (b), 501-11
HACER	SABER	
Verificar el área clasificada como clase I División I para condiciones de mantenimiento y supervisión solo acceda a personal clasificado. Examinar en caso que sea necesario la utilización de conexiones flexibles, como en los terminales de motores, implementando accesorios flexibles certificados para lugares Clase I. Verificar el área clasificada como clase I División II para condiciones de mantenimiento y supervisión solo acceda a personal clasificado. Verificar que en el cable flexible este incluido un conductor adicional para puesta a tierra.	Cuando se utilice tubo conduit rígido no metálico, se debe usar tubo metálico rígido (tipo Rigid) roscado NPT o tubo conduit intermedio de acero (tipo IMC) roscado NPT en los últimos 0,60 m del tramo subterráneo hasta que salga de la tierra o hasta el punto de conexión con la canalización que vaya sobre el suelo. (a) (b) En establecimientos industriales con acceso restringido al público, cuando las condiciones de mantenimiento y supervisión garanticen que sólo acceden a la instalación personas calificadas, se permite utilizar cables tipo MC certificados para su uso en lugares Clase I División 1, con blindaje continuo de aluminio corrugado hermético al gas y al vapor, una chaqueta externa de un polímero adecuado.(a) (b) Para las limitaciones de uso de los cables tipo MC, véanse los Artículos 334-3 y 334-4.(a) (b) Se permite cable o cordón flexible instalado según las disposiciones del Artículo 501.(b) Examinar que en los métodos de alambrado se implemente: (c) tubo conduit metálico rígido (tipo Rigid) roscado NPT. tubo conduit intermedio de acero (tipo IMC) roscado NPT. Conductos de barras empaquetados. Conductos de alambres empaquetados. Cables tipo PLTC que cumplan lo establecido en	

la Sección 725, cables tipo ITC en bandejas portacables, en canalizaciones, soportados por cables mensajeros o directamente enterrados, cuando el cable esté certificado para ese uso; o cables tipo MI, MC, MV o TC con accesorios terminales aprobados.

Se permite instalar cables tipo ITC, PLTC, MI, MC, MV o TC en bandejas portacables de modo que se eviten esfuerzos de tracción en los accesorios terminales. (c)

No es necesario que las cajas, accesorios y juntas sean a prueba de explosión, excepto si lo exigen las disposiciones de los Artículos 501-3(b)(1), 501-6(b)(1) y 501-14(b)(1). (c)

Cuando se requiera una flexibilidad limitada, como en los terminales de motores, se deben usar accesorios metálicos flexibles, tubo metálico flexible con accesorios aprobados, tubo metálico flexible y hermético a los líquidos con accesorios aprobados, tubo no metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados o cables flexibles aprobados para uso extrapesado y provistos con accesorios pasacables aprobados. (c)(d)

Nota: Para los requisitos de puesta a tierra cuando se use tubería conduit flexible, véase el Artículo 501-16(b).

El tramo de cable flexible debe ser continuo. (a)(b)(c)(d)

Cuando se utilicen cables o cordones flexibles, deben ser:

Ser de un tipo aprobado para uso extrapesado.

Contener, además de los conductores del circuito, un conductor de puesta a tierra que cumpla lo establecido en el Artículo 400-23;

Ir firmemente conectados a los terminales o conductores de suministro de manera que se eviten desconexiones accidentales.

Estar sujetos por abrazaderas u otros medios de sujeción de modo que no causen tensión mecánica en las conexiones con los terminales.

Estar dotados de los sellos cortafuegos

	adecuados cuando entren en cajas, accesorios o encerramientos a prueba de explosión. (a)(b)(c)(d) Se consideran equipos eléctricos utilitarios portátiles las bombas eléctricas sumergibles que se pueden sacar sin entrar en el pozo. (a)(b)(c)(d) Se consideran equipos eléctricos utilitarios portátiles las mezcladoras eléctricas destinadas para viajar dentro y fuera de tanques de mezclado de tipo abierto. (a)(b)(c)(d) Nota: Para los cables flexibles expuestos a líquidos que puedan tener efectos corrosivos sobre el aislamiento de los conductores, véase el Artículo 501-13.
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Alambrado (cables y cordones) Implementados en atmosferas consideradas como Clase I División 1 y 2 respecto a los alambrados fijos y conexiones flexibles.	Por desempeño: Como reconoce y rectifica que efectivamente los materiales, conexiones flexibles implementos y dispositivos implementados en la instalación son los certificados para su uso en ambientes peligrosos tal como lo enuncia las características de cada uno de ellos. (a)(b)(c)(d) La forma como establece y reconoce que el área clasificada como clase I División II para condiciones de mantenimiento y supervisión solo acceda a personal clasificado. (c) Por conocimiento: Como analiza y garantiza que la clasificación de las materiales implementados en las canalizaciones sean las correspondientes a los lugares clase I, II, III. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h) Identifica y acepta las características de placa de cada dispositivo, equipo y materiales de acuerdo con los requerimientos dispuestos para cada uno de los lugares clase I, II, III. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h) Por producto: Diligenciamiento de formato en donde se evidencie la conformidad de los materiales, equipos y dispositivos requeridos para los ambientes peligrosos instalados. (a)(b)(c)(d) Registro fotográfico del área clasifica resaltando

	los materiales utilizados en la canalizaciones. (a)(b)(c)(d)
--	---

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Diseño
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar que en los planos los circuitos ramales multiconductores se encuentren clasificados como áreas clasificadas clase I,II,III.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 501-18
HACER	SABER	
Verificar sobre los planos la existencia de circuitos ramales multiconductores en los lugares Clase I División 1.	Examinar en planos que no existan los circuitos ramales multiconductores en los lugares Clase I División 1.(a) Considerar en las memorias de calculo y planos los circuitos ramales multiconductores en los lugares Clase I División 1, cuando el(los) dispositivo(s) de desconexión del circuito abra(n) de forma simultánea todos los conductores no puestos a tierra del circuito multiconductor.(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Circuitos ramales instalados dentro de áreas clasificadas como clase I división 1.	POR DESEMPEÑO La forma como verificar la existencia de circuitos ramales multiconductores en los lugares Clase I División 1 POR CONOCIMIENTO La forma como menciona que no están permitidos los circuitos ramales multiconductores en los lugares Clase I División 1.(a) La forma como señala que solo se permiten circuitos ramales multiconductores en los lugares Clase I División 1, cuando el(los) dispositivo(s) de desconexión del circuito abra(n) de forma simultánea todos los conductores no puestos a tierra del circuito multiconductor.(a)	

POR PRODUCTO

Efectuar un informe en donde se demuestre las conformidades y no conformidades encontradas en los planos y memorias de cálculo respecto a los circuitos ramales multiconductores en áreas clasificadas.(a)

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la conveniencia de los métodos de alambrado que se usan dentro de las áreas clasificadas como peligrosas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 501-4, 502-4, 503-3
HACER	SABER	
En los lugares Clase I División 1 Verificar que el alambrado este en tubo conduit metálico rígido (tipo Rigid) roscado NPT, tubo conduit intermedio de acero (tipo IMC) roscado NPT o cables tipo MI con accesorios de terminación aprobados para esos lugares. Verificar que todas las cajas, accesorios y juntas de unión sean adecuadas. Verificar que el alambrado para lugares Clase I División 2 sea el adecuado.	Las juntas de unión sean roscadas para conectarlos a los tubos o terminaciones de los cables. (b) Las juntas roscadas deben tener por lo menos cinco hilos que queden completamente metidos y deben ser a prueba de explosión. (b) Los cables tipo MI se deben instalar y soportar de modo que se eviten esfuerzos de tensión en sus accesorios terminales. (a) Conocer las excepciones citadas en artículo 501-4 de la NTC 2050, acerca del uso de tubos conduit y cables.(a) Saber que cuando sea necesario emplear conexiones flexibles, como en los terminales de motores, se deben utilizar accesorios flexibles certificados para lugares Clase I.(a b) Saber que se permite cable o cordón flexible instalado según las disposiciones del Artículo 501-11.(a b) En los lugares Clase I División 2 Saber que está permitido emplear como métodos de alambrado : tubo conduit metálico rígido (tipo Rigid) roscado NPT, tubo conduit intermedio de acero (tipo IMC) roscado NPT, conductos de barras empaquetados, conductos de alambres empaquetados, cables tipo PLTC que cumplan lo establecido en la Sección 725, cables tipo ITC en bandejas portacables, en canalizaciones, soportados por cables mensajeros o directamente enterrados, cuando el cable esté certificado para ese uso; o cables tipo MI, MC, MV o TC con accesorios terminales aprobados. Se permite instalar cables tipo ITC, PLTC, MI,	

	MC, MV o TC en bandejas portacables de modo que se eviten esfuerzos de tracción en los accesorios terminales. No es necesario que las cajas, accesorios y juntas sean a prueba de explosión, excepto si lo exigen las disposiciones de los Artículos 501-3(b)(1), 501-6(b)(1) y 501-14(b)(1). Saber cuando se requiera una flexibilidad limitada, como en los terminales de motores, se deben usar accesorios metálicos flexibles, tubo metálico flexible con accesorios aprobados, tubo metálico flexible y hermético a los líquidos con accesorios aprobados, tubo no metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados o cables flexibles aprobados para uso extrapesado y provisto con accesorios pasacables aprobados. En el cable flexible debe estar incluido un conductor adicional para puesta a tierra. En alambrado de circuitos no incendiarios se permite utilizar cualquiera de los métodos de alambrado adecuados para lugares no clasificados.
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
La utilización e implementación de los métodos de alambrado para las atmosferas Lugares Clase I División 1 y 2.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que el alambrado de lugares Clase I División 1 este con accesorios, cajas de union y tubo conduit de caracteristica apropiadas.(a) La forma como verifica que todas las cajas, accesorios y juntas de unión (a prueba de explosión) sean roscados para conectarlos a los tubos o terminaciones de los cables.(b) La manera como constata que el alambrado para lugares Clase I División 2 sea el adecuado.(c) POR CONOCIMIENTO La forma como cita las características adecuadas.

	La manera como verifica que los cables utilizados en el alambrado de lugares Clase I División 1 son los apropiados.(a) La forma como señala las excepciones citadas en artículo 501-4 de la NTC 2050, acerca del uso de tubos conduit y cables La forma como cita algunas de las características adecuadas de los conductores, cables, accesorios, cajas y juntas utilizadas en métodos de alambrado para lugares Clase I División 2. (c)
--	--

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la conveniencia de los métodos de alambrado que se usan dentro de las áreas clasificadas como peligrosas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 502-4
HACER	SABER	
En los lugares Clase II División 1 Verificar que el alambrado este en tubo conduit metálico rígido (tipo Rigid) roscado NPT, tubo conduit intermedio de acero (tipo IMC) roscado NPT o cables tipo MI con accesorios de terminación aprobados para esos lugares. Examinar que los accesorios, conexiones flexibles y cajas estén aprobados para lugares clase II División 1. En los lugares Clase II División 2 Verificar que el alambrado este en tubo conduit metálico rígido (tipo Rigid), tubo conduit intermedio (tipo IMC), tuberías eléctricas metálicas (tipo EMT), canalizaciones herméticas al polvo o cables tipo MC o MI con terminales aprobados o cables tipo PLTC o ITC en bandejas portacables o tipo MC, MI o TC aprobados para esos lugares. Examinar que los accesorios, conexiones flexibles y cajas estén aprobados para lugares clase II División 2.		Los accesorios y cajas deben estar dotados de salientes roscadas para conectar las terminaciones de los tubos conduit o los cables.(a)(b) Las caja deben tener tapa con accesorio de cierre y no tener aberturas (como agujeros para los tornillos de fijación) a través de las cuales pudiera entrar polvo, salir chispas o material ardiendo.(a)(b) Se deben utilizar conectores flexibles herméticos al polvo, tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados, tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados o cordones flexibles aprobados para uso extrapesado y provistos de accesorios con pasacables. (a)(b) Cuando se utilicen cordones flexibles, deben cumplir lo establecido en el Artículo 502-12. (a)(b) Las canalizaciones, accesorios y cajas en las que haya derivaciones, uniones o conexiones con los terminales, deben estar diseñadas para minimizar la entrada de polvo y además:(c)(d) Estar dotadas de tapas telescópicas, con accesorio de cierre o de otro medio eficaz que evite la salida de chispas o material ardiendo. No deben tener aberturas (como agujeros para tornillos de fijación) a través de las cuales, una

	vez terminada la instalación, puedan salir chispas, material ardiendo o a través de las cuales materiales combustibles adyacentes puedan comenzar la ignición.
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
La utilización e implementación de los métodos de alambrado para las atmosferas Lugares Clase II División 1 y 2.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que el alambrado de lugares Clase II División 1 y 2 este con accesorios, cajas de union y tubo conduit de caracteristicaza apropiadas.(a) La forma como verifica que todas las cajas, accesorios y juntas de unión (a prueba de explosión) sean roscados para conectarlos a los tubos o terminaciones de los cables.(b) La manera como constata que el alambrado para lugares Clase II División 2 sea el adecuado.(c) POR CONOCIMIENTO La forma como cita las características adecuadas. La manera como verifica que los cables utilizados en el alambrado de lugares Clase II División 1 y 2 son los apropiados.(a) La forma como señala las excepciones citadas en artículo 502-4 de la NTC 2050, acerca del uso de tubos conduit y cables La forma como cita algunas de las características adecuadas de los conductores, cables, accesorios, cajas y juntas utilizadas en métodos de alambrado para lugares Clase I División 2. (c) POR PRODUCTO Registro fotográfico y diligenciamiento de un formato en donde quede evidencia de que los accesorios y materiales implementados son aceptados para dicha instalación.(a)(b)(c)(d)

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Métodos de alambrado
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la conveniencia de los métodos de alambrado que se usan dentro de las áreas clasificadas como peligrosas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 503-3
HACER	SABER	
En lugares Clase III División 1 Y 2. Verificar que el alambrado este en tubo conduit metálico rígido (tipo Rigid) roscado NPT, tubo conduit rígido no metálico, tubo conduit metálico intermedio (tipo IMC), tuberías eléctricas metálicas (tipo EMT), canalizaciones de cables herméticas al polvo o cables tipo MC o MI aprobados para esos lugares. Examinar que los accesorios, conexiones flexibles y cajas estén aprobados para lugares clase III División 1Y 2.	Todas las cajas y accesorios deben ser herméticos al polvo.(a)(b) Los conectores implementados deben ser flexibles herméticos al polvo, tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos. (a)(b)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
La utilización e implementación de los métodos de alambrado para las atmosferas Lugares Clase III División 1 y 2.	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que el alambrado de lugares Clase III División 1 y 2 este con accesorios, cajas de union y tubo conduit de caracteristica apropiadas.(a) La forma como verifica que todas las cajas, accesorios y juntas de unión (a prueba de explosión) sean roscados para conectarlos a los tubos o terminaciones de los cables.(b) La manera como constata que el alambrado para lugares Clase III División 2 sea el adecuado.(c)	

	POR CONOCIMIENTO La forma como cita las características adecuadas. La manera como verifica que los cables utilizados en el alambrado de lugares Clase III División 1 y 2 son los apropiados.(a) La forma como señala las excepciones citadas en artículo 502-4 de la NTC 2050, acerca del uso de tubos conduit y cables La forma como cita algunas de las características adecuadas de los conductores, cables, accesorios, cajas y juntas utilizadas en métodos de alambrado para lugares Clase III División 2. (c) POR PRODUCTO Registro fotográfico y diligenciamiento de un formato en donde quede evidencia de que los accesorios y materiales implementados son aceptados para dicha instalación.(a)(b)(c)(d)
--	--

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar las especificaciones de capacidades nominales apropiadas de equipos tales como motores, transformadores, dispositivos de sobrecorriente, interruptores, controladores, accesorios de alumbrado, calentadores y artefactos instalados en áreas clasificadas .	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 500-5 (c) y (d), 501-2 a 501-10
HACER		SABER
Exigir en la inspección que los equipos estén contruidos e instalados de manera que garanticen un funcionamiento seguro en condiciones adecuadas de uso y mantenimiento. Examinar y garantizar que la clasificación de área, el alambrado y la selección de equipos deben estar supervisados por un ingeniero especializado en lugares peligrosos (clasificados). Verificar que los equipos instalados en áreas peligrosas se encuentren aprobados no solo para el lugar de la clase correspondiente, sino también de acuerdo con las propiedades explosivas, combustibles o de ignición del vapor, gas, polvo, fibra o partículas que pueda haber en él. Examinar en los equipos Clase I las superficie expuestas que puedan calentarse durante su funcionamiento por encima de la temperatura de ignición del gas o vapor que pueda haber.		Independientemente de la clasificación del lugar donde estén instalados, los equipos que dependan de un solo sello de presión, un diafragma o un tubo para evitar que entren fluidos inflamables o combustibles en el equipo, deben estar aprobados para lugares Clase I División 2.(a)(b) Los equipos instalados en lugares Clase I División 1 deben ser adecuados para el lugar de División 1.(a)(b) Se permite que los equipos aprobados para lugares de la División 1 se ubiquen en lugares de la División 2 de la misma clase y grupo.(a)(b)(c)(d)(e)(f) Cuando haya o pueda haber al mismo tiempo presentes gases inflamables y polvos combustibles, se debe tener en cuenta la presencia simultánea de ambos elementos para establecer la temperatura de operación segura del equipo eléctrico.(e)(f) Nota. Las características de las distintas mezclas atmosféricas de aire con gases, vapores o polvos dependen del material específico presente.

Examinar que los equipos Clase II no tengan partes externas a una temperatura superior a la especificada o al de ignición máxima permitida (Artículo 500-5.f). Examinar que los equipos de Clase III no tengan partes externas a una temperatura superior a la especificada a las de funcionamiento o la de sobrecarga (Artículo 503-1). Verificar que los transformadores y condensadores que contengan un líquido inflamable se encuentren instalados solo en bóvedas aprobadas. Examinar que todos los equipos eléctricos utilitarios instalados en lugares Clase I División 1 se encuentren aprobados para lugares Clase I División 1 Y División 2.	Los equipos aprobados se deben rotular con la clase, grupo y temperatura o rango de temperaturas de funcionamiento referenciado para un ambiente a 40 °C. (a)(c)(d)(e)(f) No es necesario que lleven rotulada la temperatura o el rango de temperatura de funcionamiento los equipos que no generen calor, como las cajas de unión, tubería conduit, a ccesorios, y los que produzcan calor con una temperatura máxima no superior a 100 °C. (a)(c)(d)(e)(f) No es necesario que lleven rotulado el grupo los elementos fijos de alumbrado, ni los equipos de propósito general. (a)(c)(d)(e)(f) Los equipos eléctricos adecuados para funcionar a temperaturas ambiente superiores a 40 °C deben ir rotulados con la temperatura ambiente máxima y además con la temperatura o rango de temperatura de funcionamiento a esa temperatura ambiente. (a)(c)(d)(e)(f) Los transformadores y condensadores instalados en ambientes peligrosos deben cumplir lo establecido en los Artículos 450-41 a 450-48 y, además: (g) No debe haber puerta ni otra abertura de comunicación entre la bóveda y el lugar de División 1. debe haber una buena ventilación para la remoción continua de los gases o vapores inflamables. las aberturas de ventilación deben desembocar en un lugar seguro fuera de las edificaciones. los ductos y aberturas de ventilación deben ser de sección suficiente para aliviar las presiones causadas por explosiones dentro de la bóveda y todas las partes de los conductos de ventilación dentro de los edificios deben ser de concreto reforzado. Para los lugares Clase I División 2, los transformadores y condensadores deben cumplir lo establecido en los Artículos 450-21 a 450-27. (g) Los equipos eléctricos utilitarios calentados eléctricamente deben cumplir las siguientes condiciones:(h)
---	---

	Cuando funcione continuamente a su máxima temperatura ambiente nominal, la temperatura del calentador no debe superar el 80 % de la temperatura de autoignición en °C de los gases o vapores que puedan estar en contacto con cualquier superficie expuesta a ellos. Si no disponen de control de temperatura, estas condiciones se deben aplicar suponiendo que el calentador funcione al 120% de su tensión nominal. Para los calentadores de ambiente anticondensación de los motores, véase el Artículo 501-8.b). Cuando se instale en el circuito de alimentación del calentador un dispositivo limitador de corriente que limite la corriente del calentador a un valor menor al necesario para aumentar su temperatura superficial hasta el 80% de la temperatura de ignición. El calentador debe estar aprobado para lugares Clase I División 1. Los registradores de calor por resistencia eléctrica aprobados para lugares Clase I División 2.
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Equipos instalados en lugares clase I división 1 y 2. Equipos como motores, transformadores, dispositivos de sobrecorriente, interruptores, controladores, accesorios de alumbrado, calentadores certificados y clasificados por grupos de las atmósferas de Clase I grupo A,B,C,D. Equipos clasificados por grupos de las atmósferas de Clase II grupos E,F,G.	Por desempeño: Como reconoce y rectifica que efectivamente los implementos y dispositivos implementados en la instalación son los certificados para su uso en ambientes peligrosos tal como lo enuncia las características de cada uno de ellos.(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h) Por conocimiento: Como analiza y garantiza que la clasificación de las áreas sean las correspondientes a los lugares clase I, II, III. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h) Identifica y acepta las características de placa

	de cada dispositivo, equipo y materiales de acuerdo con los requerimientos dispuestos para cada uno de los lugares clase i, II, III. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h) Por producto: Diligenciamiento de formato en donde se evidencie la conformidad de los materiales, equipos y dispositivos requeridos para los ambientes peligrosos instalados. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h) Registro fotográfico del área clasifica. (a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)
--	--

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar las trayectorias adecuadas de conexión equipotencial al medio de desconexión de la edificación o sistema derivado independientemente.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 501-16, 250-78, 502-16, 250-78, 503-16, 250-78
HACER	SABER	
Verificar que el alambrado y los equipos en los lugares Clase I, II y III y sus Divisiones 1 y 2 estén puestos a tierra según se establece en la Sección 250. Verificar que se asegure la continuidad eléctrica de las partes metálicas no portadoras de corriente de los equipos, (canalizaciones y otros encerramientos en los lugares peligrosos (clasificados) que define la Sección 500), por cualquiera de los medios especificados para las acometidas en el Artículo 250-72 y que estén aprobados para el método de instalación utilizado.		Los requisitos que deben cumplir el alambrado y los equipos en los lugares Clase I, II y III y sus Divisiones 1 y 2 para la conexión al sistema de puesta a tierra son los siguientes: a, b Las conexiones equipotenciales se deben hacer mediante accesorios u otros medios adecuados para ese propósito. Como medio de conexión equipotencial no se debe depender del contacto de las boquillas de tipo con contratuerca o con doble contratuerca. Los medios para conexiones equipotenciales se deben aplicar a todas las canalizaciones, accesorios, cajas, armarios, etc. involucrados entre los lugares Clase I II III y el punto de puesta a tierra del equipo de acometida o de un sistema derivado independiente. (a, b) Cuando se utilice tubo metálico flexible o tubo metálico flexible hermético a los líquidos y se empleen como único medio de puesta a tierra, se deben instalar puentes de conexión equipotencial internos en paralelo con cada tubo conduit y deben cumplir lo establecido en el Artículo 250-79. Los medios específicos para conexión equipotencial sólo se requieren hasta el punto más cercano donde el conductor del circuito puesto a tierra y el conductor del electrodo de puesta a tierra se conectan juntos en el lado de la red de los medios de desconexión de la edificación o estructura, siempre que la protección contra sobrecorriente del circuito

	ramal esté ubicada del lado de la carga de los medios de desconexión. a, b Los puentes de conexión equipotencial principal y de equipos deben ser de cobre u otro material resistente a la corrosión. Un puente de conexión equipotencial principal o según lo exigido por el Artículo 250-26.a), debe ser un alambre, barra conductora, tornillo o conductor adecuado similar. a, b El puente de conexión equipotencial no debe ser de menor calibre que el establecido en la Tabla 250-94 para los conductores del electrodo de puesta a tierra. a, b En sistemas de corriente continua, el calibre del puente de conexión equipotencial no debe ser menor al del conductor de puesta a tierra del sistema, tal como lo especifica el Artículo 250-93. a, b Cuando el puente de conexión equipotencial principal sea un solo tornillo, éste se debe identificar mediante un color verde que sea bien visible una vez el tornillo esté instalado. a, b Los puentes de conexión equipotencial principal y de equipos se deben sujetar según lo que establecen las disposiciones pertinentes de el Artículo 250-113 para los circuitos y equipos y el Artículo 250-115 para los electrodos de puesta a tierra. a, b
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Conexiones equipotenciales en equipos, canalizaciones, accesorios, cajas, armarios dentro de áreas clasificadas como clase I,II,III divisiones 1 y 2	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que el alambrado y los equipos en los lugares Clase I, II y III y sus Divisiones 1 y 2 estén puestos a tierra adecuadamente. (a) La manera como verifica que el alambrado y los equipos en los lugares Clase I, II y III y sus Divisiones 1 y 2 cumplan los requisitos establecidos. (b) La forma como verifica que se asegure la continuidad eléctrica de las partes metálicas no portadoras de corriente de los equipos. POR CONOCIMIENTO

	La forma como señala los requisitos que deben cumplir el alambrado y los equipos en los lugares Clase I, II y III y sus Divisiones 1 y 2 (a) La manera como cita hasta donde se requieren los medios específicos para conexión equipotencial (a b) La forma como señala que se debe hacer cuando se utilice tubo metálico flexible o tubo metálico flexible hermético a los líquidos y se empleen como único medio de puesta a tierra. POR PRODUCTO Una relatoría acerca del artículo 670-4 501-16, 502-16, 503-16 y 250-78 citando los apartes mas importantes sobre puesta tierra de los equipos instalados en lugares clase I II y II.
--	---

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Rotulado y clasificación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Examinar que se encuentren clasificadas las áreas peligrosas incluida la clase, división y grupo.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 500-3, 500-5, 500-7
HACER	SABER	
Inspeccionar que se haya realizado una clasificación del ambiente en el cual se encuentre la instalación dependiendo de los gases combustibles que puedan existir en el medio. Examinar que en todas las áreas designadas como lugares peligrosos (clasificados) deben estar adecuadamente documentadas. (Esta documentación debe estar disponible para quienes están autorizados a diseñar, instalar, inspeccionar, mantener u operar el equipo eléctrico en el lugar.)		Los lugares se deben clasificar dependiendo de las propiedades de los vapores, líquidos o gases inflamables y los polvos o fibras combustibles que pueda haber en ellos y por la posibilidad de que se produzcan concentraciones o cantidades inflamables o combustibles.(a) Cuando los únicos materiales utilizados o manipulados en estos lugares sean pirofóricos (materiales que se inflaman al contacto con el aire), estos lugares no deben ser clasificados.(a) Determinar su clasificación, considerándola como una sección o área individual.(a) Verificar que la clasificación de los ambientes se encuentre rotulado y detallado como sigue: (a)(b) Lugares clase I. Cada uno de los siguientes clasificados de acuerdo a su división. Grupo A--> Atmósferas que contengan acetileno. Grupo B--> Atmósferas que contengan hidrógeno, combustibles y gases combustibles de procesos con más del 30 % de hidrógeno por volumen, o gases o vapores de riesgo equivalente, como butadieno, óxido de etileno, óxido de propileno y acroleína. Grupo C--> Atmósferas con gases como éter

etílico, etileno u otros gases o vapores de riesgo equivalente.

Grupo D--> Atmósferas con gases como acetona, amoníaco, benceno, butano, ciclo propano, etanol, gasolina, hexano, metanol, metano, gas natural, nafta, propano o gases o vapores de riesgo equivalente.

Los equipos aprobados se deben rotular con la clase, grupo y temperatura o rango de temperaturas de funcionamiento referenciado para un ambiente a 40 °C.

No es necesario que lleven rotulada la temperatura o el rango de temperatura de funcionamiento los equipos que no generen calor, como las cajas de unión, tubería conduit, accesorios, y los que produzcan calor con una temperatura máxima no superior a 100 °C.

No es necesario que lleven rotulado el grupo los elementos fijos de alumbrado rotulados exclusivamente para lugares Clase I División 2 o Clase II División 2.(a)

No es necesario que lleven rotulada la clase, grupo, división ni temperatura de funcionamiento los equipos fijos de propósito general en lugares Clase I distintos de los equipos fijos de alumbrado, que sean aceptables para su uso en lugares Clase I División 2.(a)

No es necesario que lleven rotulada la clase, grupo, división ni temperatura de funcionamiento los equipos herméticos al polvo distintos de los equipos de alumbrado fijos, que sean aceptables para su uso en lugares Clase II División 2 y Clase III.(a)

Los equipos eléctricos adecuados para funcionar a temperaturas ambiente superiores a 40 °C deben ir rotulados con la temperatura ambiente máxima y además con la temperatura o rango de temperatura de funcionamiento a esa temperatura ambiente(a).

Los equipos sin rótulo de división o con rótulo de "División 1" o "Div. 1" son adecuados para lugares de la División 1 y División 2. Los equipos con rótulo de "División 2" o "Div. 2"

	sólo son adecuados para lugares de la División 2.
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Áreas clasificadas como clase I, rotuladas de acuerdo a su grupo A,B,C,D. Áreas clasificadas como clase II, rotuladas de acuerdo a su grupo E,F,G.	Por desempeño: Como examina que las áreas clasificadas se encuentren rotuladas y especificadas para dicha instalación especial.(a)(b) Por Conocimiento: como reconoce que clasificación corresponde al área que se esta inspeccionando.(a)(b)

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la aplicabilidad de los conectores de cordón flexible y tomacorrientes dentro de las áreas clasificadas como peligrosas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 501-11, 501-12, 502-12, 502-13, 503-10, 503-11
HACER	SABER	
Verificar que el uso de clavijas y tomacorrientes para lugares Clase I División 1 y en lugares Clase I División 2. Observar que los tramos de cable flexible sean continuos. Considera la aplicabilidad de todas las características de conductores en lugares peligrosos.	Considerar para cables o cordones flexibles en lugares Clase I División I. (a) Inspeccionar que sea de un tipo aprobado para uso extrapesado.(a) Establecer firmemente la conexión a los terminales o conductores de suministro de manera que se eviten desconexiones accidentales.(b) Los conductores deben estar sujetos por abrazaderas u otros medios de sujeción de modo que no causen tensión mecánica en las conexiones con los terminales.(a) Las canalizaciones deben estar dotados de los sellos cortafuegos adecuados cuando entren en cajas, accesorios o encerramientos a prueba de explosión.(a) la corriente en los conductores no debe superar los 3 A - 120 V nominales.(a) el cordón de alimentación no debe tener más de 0,9 m, sea de un tipo aprobado para trabajo extrapesado o para trabajo pesado si está protegido por su ubicación y está alimentado a través de una clavija y tomacorriente tipo de seguridad y con polo a tierra. (a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Cables, cordones flexibles, tomacorrientes y clavijas en lugares	Por desempeño: Como verifica los rótulos en el cable implementado y que sea de uso extra	

Clase I,II,III Divisiones 1 y 2. Los equipos de alumbrado instalados en lugares clase II aprobados para esta clase de atmósfera. Equipos portátiles aprobados para lugares Clase II División 2.	pesado.(a) La forma como examina que se estén utilizando todos los accesorios necesarios para la instalación de los tomacorrientes dentro del área clasificada clase I.(a) Por conocimiento: Como identifica y reconoce el lugar clase I dentro de la instalación.(a) Por producto: Registro fotográfico en donde se halla implementado los tomacorrientes y cordones flexibles para lugares clasificados como clase I.(a)
--	--

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar la conveniencia de los materiales usados para las conexiones flexibles, incluidos los cordones flexibles.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 502-4 (a) (2), 502-4 (b) (2), 502-11
HACER	SABER	
Examinar que los materiales usados para las conexiones flexibles, incluidos los cordones flexibles cumplan con los requisitos de instalación para áreas clasificadas Clase II División 1, División 2.. Verificar que los equipos de alumbrado cumplan con las condiciones para conexiones flexibles lugares Clase II División 1. Verificar que los equipos colgante de alumbrado cumplan con las condiciones para conexiones flexibles lugares Clase II División 2.		Cuando sea necesario utilizar conexiones flexibles, se deben utilizar conectores flexibles herméticos al polvo, tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados, tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados o cordones flexibles aprobados para uso extrapesado y provistos de accesorios con pasacables. (a) Cuando se utilicen cordones flexibles, deben cumplir lo establecido en el Artículo 502-12. (a) Cuando las conexiones flexibles estén expuestas a aceite u otras condiciones corrosivas, el aislamiento de los conductores debe ser de un tipo aprobado para esas condiciones o estar protegido por una chaqueta adecuada.(a) Nota: Para puesta a tierra cuando se usa tubo conduit flexible, véase el Artículo 502-16(b). Cuando el alambrado ubicado entre la caja de salida o accesorio y el equipo colgante no esté encerrado en un tubo conduit, se debe utilizar un cordón flexible aprobado para uso pesado e instalar sellos adecuados en el lugar por donde el cable entre en el equipo y en la caja de salida o accesorio.(b) El cable o cordón flexible no se debe utilizar como medio de soporte del equipo. (b) Nota : Véase la Tabla 400-4 para los tipos de cables y cordones flexibles permitidos en lugares clasificados.

	Cuando el alambrado ubicado entre la caja de salida o accesorio y el artefacto colgante no esté encerrado en tubo conduit, se debe utilizar un cordón flexible aprobado para uso pesado. (c) El cable o cordón flexible no se debe utilizar como medio de soporte para un artefacto. (c)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Los equipos instalados en atmósferas clasificadas deben poseer características como: Ser a prueba de explosión A prueba de ignición de polvos. Hermético al polvo. Purgado y presurizado. Ser un sistema intrínsecamente seguro. No incendiario. Estar herméticamente sellado.	Por producto: Como examina que se cumplan las disposiciones requeridas para los ambientes clase I, división 1y 2.(a) Por conocimiento: Como identifica las conexiones flexibles y demás disposiciones que se deben implementar en las atmósferas clase I división 1 y 2.(a)(b)(c) Por producto: Registro fotográfico del área clasifica en donde se evidencie los materiales usados para las conexiones flexibles.(a)(b)(c) Diligenciamiento de un formato en donde se especifica la conformidad de cada uno de los materiales implementados e instalados en las atmósferas clase I división. (a)(b)(c)

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los sellos estén localizados en donde se requiera, estén instalados y sellados apropiadamente, a menos que el montaje de la canalización excluya el requisito para los sellos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 502-5
HACER	SABER	
Verificar las canalización que comuniquen con encerramientos a prueba de ignición de polvos (lugares Clase II Divisiones 1 y 2.) con otro que no deba estarlo, Examinar que se instalen los medios adecuados para evitar la entrada de polvo por la canalización en el encerramiento a prueba de ignición.	Se permite utilizar uno de los siguientes medios: (a)(b) Un sello eficaz y permanente. Una canalización horizontal no menor a 3,0 m de largo. Una canalización vertical no menor a 1,50 m de largo que se prolongue hacia abajo desde el encerramiento a prueba de ignición. Cuando una canalización comunique a un encerramiento que deba ser a prueba de ignición de polvos con otro ubicado en un lugar no clasificado, no serán necesarios sellos. (a)(b) Los accesorios de sellado deben ser accesibles. (a)(b) No se requiere que los sellos sean a prueba de explosión. (a)(b)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Sellos cortafuego instalados en lugares Clase II Divisiones 1 y 2.	Por desempeño: La forma como explora las diferentes canalizaciones en el lugar clasificado lugares Clase II Divisiones 1 y 2 y se cerciora que existan los sellos correspondientes.(a)(b) Por conocimiento: La manera como identifica los sellos y reconoce los diferentes medio para el filtrado de polvos desde lugares no clasificados.(a)(b) Por producto:	

	Registro fotográfico resaltando el sellado en las áreas clasificadas.(a)(b) Registro fotográfico resaltando la canalizaciones que se instalan desde el área clasificada al área no clasificada.(a)(b)
--	---

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Rotulado y clasificación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que las temperaturas rotuladas en los equipos no sean mayores que la temperatura de ignición de los polvos involucrados.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 500-5 (f), 502-1 500-5 (e)500-5 €
HACER	SABER	
Verificar los equipos capaces de generar temperaturas mayores o iguales a la de ignición del polvo específico, se encuentren rotulados y aprobados de acuerdo a la tabla 500-5 para operar bajo este tipo de restricciones.	Realizar el estudio correspondiente de temperaturas de ignición especificadas en la tabla 500-5 (f)- NTC 2050.(a) y demarcarlas en cada área. Las bajas condiciones ambientales requieren una consideración también especial. Es posible que un equipo a prueba de explosión o a prueba de ignición de polvos no sea adecuado para temperaturas menores a -25 °C, a menos que esté aprobado para uso a esas temperaturas. No obstante, es posible que a bajas temperaturas del ambiente no se produzcan concentraciones inflamables de vapores en lugares Clase I División 1, que sí son inflamables a temperatura ambiente normal.(a) Algunos polvos metálicos pueden tener características que requieran medidas de seguridad superiores a las reseñadas para los polvos de aluminio, magnesio y sus aleaciones comerciales. Por ejemplo, los polvos de circonio, torio y uranio tienen temperaturas de ignición muy bajas (a veces hasta de sólo 20 °C) y energías mínimas para ignición más bajas que cualquier otro material de los grupos de los lugares Clase I o Clase II.(a) Los equipos instalados en lugares Clase II deben ser capaces de funcionar a plena potencia nominal sin dar lugar a temperaturas superficiales tan altas que puedan causar deshidratación excesiva o carbonización	

	gradual de los depósitos de polvos orgánicos que pudieran producirse.(a) El polvo carbonizado o excesivamente seco es altamente susceptible de producir autoignición espontánea.(a)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Equipos instalados en áreas clasificadas como clase I, rotuladas de acuerdo a su grupo A,B,C,D. Equipos instalados en áreas clasificadas como clase II, rotuladas de acuerdo a su grupo E,F,G. Equipos instalados en lugares clasificados como clase III división 1.	Por conocimiento: Como identifica la correcta ubicación del rotulado en donde se evidencian que las temperaturas máximas de los equipos no deben ser mayores a las de ignición de los polvos presentes en el lugar de instalación de los mismos.(a) Como interpreta los rótulos y clasifica el lugar de acuerdo a las rangos de temperaturas permitidas en los equipos instalados.(a) Por producto: Registro fotográfico en donde se evidencie el ambiente, equipos y rótulos demarcando las temperaturas de ignición en el ambiente.(a) Diligenciamiento de un formato en donde se garantice que los equipos cumplen con el estudio adecuado para ambientes peligrosos enfatizando en las temperaturas de ignición.(a)

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: canalizaciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que las canalizaciones implementadas en las conexiones flexibles utilicen los materiales adecuados para ambientes peligrosos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 503-3 (a) (2), 503-3 (b)
HACER	SABER	
Examinar que los materiales usados para las conexiones flexibles, incluidos los cordones flexibles cumplan con los requisitos de instalación para áreas clasificadas Clase III.	Cuando sea necesario utilizar conexiones flexibles en lugares Clase III División 1, se deben utilizar conectores flexibles herméticos al polvo, tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos con accesorios aprobados para estos ambientes, tubo conduit flexible no metálico hermético a los líquidos con accesorios aprobados, cables o cordones flexibles de acuerdo con el Artículo 503-10.(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Métodos de alambrado, Conexiones flexibles Cajas y accesorios implementados en lugares Clase III División 1.	Por producto: Como examina que se cumplan las disposiciones requeridas para los ambientes clase III.(a) Por conocimiento: Como identifica las conexiones flexibles y demás disposiciones que se deben implementar en las atmósferas clase III.(a) Por producto: Registro fotográfico del área clasifica en donde se evidencie los materiales usados para las conexiones flexibles.(a) Diligenciamiento de un formato en donde se especifica la conformidad de cada uno de los materiales implementados e instalados en las atmósferas clase I división. (a)	

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar las instalaciones de grúas, polipastos y cargadores de batería en cuanto a su ubicación e instalación adecuadas en los lugares peligrosos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 503-13, 503-14
HACER		SABER
Verificar los equipos y máquinas tales como grúas móviles, montacargas y elevadores para la manipulación de materiales, limpiadoras móviles de maquinaria textil y equipos similares se encuentren instalados adecuadamente para funcionar en ambientes con fibras combustibles o con acumulaciones de pelusas.		Los cargadores de baterías ubicados en lugares Clase III Divisiones 1 y 2 se deben instalar en cuartos separados construidos o recubiertos con una buena capa de material no combustible y de modo que se puedan ventilar para quitar las fibras o pelusas.(a) La fuente de alimentación a los conductores de contacto o escobillas, debe estar aislada de todos los demás sistemas y estar equipada con un detector de puesta a tierra que emita una alarma y corte automáticamente la corriente a los conductores de contacto o escobillas en caso de falla a tierra o produzca una alarma visual y sonora la cual debe mantenerse hasta que los conductores se hayan desenergizado y se haya despejado la falla a tierra. (a) Los conductores de contacto o escobillas deben estar ubicados y protegidos de modo que sean inaccesibles a personas no autorizadas y estén protegidos contra el contacto accidental con objetos extraños. (a) Los colectores en máquinas rotativas deben estar dispuestos o protegidos de modo que se produzca la menor cantidad de chispas posible, evitando la salida de estas o de partículas calientes. Para reducir las chispas, cada conductor de contacto debe estar dotado de dos o más superficies o contactos independientes. (a) Debe haber medios adecuados para que los conductores y colectores de corriente se

	mantengan libres de acumulación de fibras o pelusa. (a)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Instalaciones para grúas, montacargas, elevadores eléctricos y equipos similares dispuestos en lugares Clase III Divisiones 1 y 2 caracterizados por cumplir disposiciones de: Fuente de alimentación. Conductores de contacto o escobillas. Colectores. Equipo de control.	Por desempeño: Como verifica las diferentes partes de la máquinas que son herméticas a las fibras y reconoce su aplicabilidad en este tipo de ambientes.(a) Por conocimiento. La manera como aplica las diferentes clasificaciones de atmósferas, específicamente clase III, en equipos y máquinas de la instalación eléctrica especial.(a) Por Producto: Diligenciamiento de un formato en donde se corrobore que se cumplió los requerimientos necesarios para este tipo instalación dentro del lugar clase III.(a) Registro fotográfico de las grúas móviles, montacargas y elevadores para la manipulación de materiales, limpiadoras móviles de maquinaria textil y equipos similares se encuentren instalados en el lugar tipo clase III.(a)

ESPECIFICA	AMBIENTES PELIGROSOS	AFINIDAD TEMÁTICA: Rotulado y clasificación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que las temperaturas de operación de los equipos sean aceptables para las condiciones en atmósferas peligrosas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 503-1
HACER	SABER	
Verificar los equipos capaces de generar temperaturas elevadas no produzcan ningún tipo de deshidratación o una carbonización gradual de las fibras o pelusas acumuladas en la superficie de los equipos.	Garantizar que la temperatura máxima superficial de los equipos en condiciones normales de funcionamiento no debe superar 165 °C para equipos que no están expuestos a sobrecargas y 120 °C para equipos que se puedan sobrecargar (como los motores o transformadores).(a)	
ESCENARIO	EVIDENCIABLES	
Equipos y materiales instalados en lugares clasificados como clase III.	Por desempeño: La manera como realiza los juicios en donde comprueba que la instalación es un lugar peligroso debido a las posibles temperaturas que se puedan presentar en los equipos dispuestos en la instalación. (a) Por conocimiento: Como analiza e identifica el lugar clasificado como clase III.(a)	

Anexo E. Lista de actividades de inspección para instalaciones eléctricas consideradas como básicas en todos escenarios (residencial, Comercial, Industrial, Hospitalarias y ambientes peligrosos).

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Distancias
ACTIVIDAD	Verificar que el número de circuitos ramales instalado esté dimensionado para alimentar las cargas conectadas en la instalación.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 220-4
HACERES	SABERES	
Verificar que estén instalados circuitos ramales para alumbrado y artefactos, incluidos artefactos a motor, para las cargas calculadas según el Artículo 220-3 de la NTC 2050. Verificar que exista uno o más circuitos ramales de 20 A para pequeños artefactos, para todas las salidas de tomacorrientes especificadas en Artículo 210-52 de la NTC 2050 para pequeños artefactos. Verificar que exista al menos un circuito ramal de 20 A para conectar las salidas de tomacorrientes para lavandería y planchado exigidas por el Artículo 210-52.f) de la NTC 2050. Este circuito no debe tener otras salidas.		Se deben instalar circuitos ramales para las cargas no específicas que no estén cubiertas por el Artículo 220-3 de la NTC 2050, si así lo exige este Código. (a), (b), (c). El número mínimo de circuitos ramales se debe establecer a partir de la carga total calculada y la capacidad nominal de los circuitos utilizados. (a), (b), (c). En todas las instalaciones, el número de circuitos debe ser suficiente para alimentar la carga conectada. (a), (b), (c). En ningún caso la carga de un circuito debe superar el máximo fijado en el Artículo 210-22. de la NTC 2050. (a), (b), (c). Cuando se calcule la carga sobre la base de VA por metro cuadrado, la instalación hasta el panel o paneles de distribución de los circuitos ramales (inclusive) debe estar prevista para alimentar cargas no menores a las calculadas. (a), (b), (c). La carga sobre la base de VA por metro cuadrado se debe distribuir uniformemente entre los distintos ramales con varias salidas que arranquen del mismo tablero. Sólo se deben instalar circuitos y dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales para alimentar la carga

	conectada. (a), (b), (c).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales: Para pequeños artefactos en unidades de vivienda. Para lavandería y planchado en unidades de vivienda. Para alumbrado y artefactos, incluidos artefactos a motor	Por Desempeño: La manera como inspecciona el numero de circuitos ramales que existen en la instalación (a), (b), (c). Por Conocimiento: La forma como identifica la capacidad nominal de cada circuito ramal. (a), (b), (c). Por Producto: El registro fotográfico de los valores de capacidad nominal de los ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c).

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Diseño
ACTIVIDAD	Verificar que la carga total del circuito ramal no exceda las cargas máximas especificadas para cargas accionadas por motores y combinadas, para cargas inductivas de alumbrado y para otras cargas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-22
HACERES		SABERES
La carga total no debe superar la corriente nominal del circuito ramal y no debe superar las cargas máximas especificadas a continuación, bajo las condiciones especificadas allí. Cargas accionadas por motores y combinadas. Verificar para circuitos que alimenten cargas consistentes en equipos de utilización fijos con motores de más de 95 VA (1/8 HP), junto con otras cargas, que la carga total calculada sea el 125 % de la carga de motor más grande, más la suma de todas las demás cargas. Cargas Inductivas de Alumbrado. Verificar para los circuitos que alimenten equipos de alumbrado con balastos, transformadores o autotransformadores, que la carga calculada se base en la capacidad de corriente total de dichas unidades y no en la potencia total de las bombillas (en vatios).		Cuando un circuito suministra corriente sólo a cargas accionadas por motores, se debe aplicar la Sección 430. (a) Cuando un circuito suministra corriente sólo a equipos de aire acondicionado, de refrigeración o ambos, se debe aplicar la Sección 440. (a) El calibre mínimo de los conductores del circuito ramal, sin aplicación de ningún factor de ajuste, deberá tener una capacidad de corriente igual o superior al de carga no continua más el 125 % de la carga continua. (b), (c) Se acepta aplicar factores de demanda para cargas de estufas según la Tabla 220-19 de la NTC 2050, incluyendo la nota 4. (c) Se permiten los circuitos alimentados por un conjunto de conductores y conectores que, junto con sus dispositivos de protección contra sobrecorriente, estén certificados para funcionamiento continuo al 100 % de su corriente nominal. (c)

Otras cargas. Verificar que la corriente nominal de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales que alimentan cargas continuas, como la iluminación de las tiendas y otras cargas similares, no sea menor a la carga no continua más el 125 % de la carga continua.	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Cargas accionadas por motores y combinadas. Equipos de alumbrado con balastos, transformadores o autotransformadores. Equipos de aire acondicionado, de refrigeración o ambos.	Por Desempeño: La manera como comprueba que la carga total no supera la capacidad nominal del circuito ramal. (a), (b), (c). Por Conocimiento: La forma como identifica la capacidad nominal de cada circuito ramal. (a), (b), (c). Por Producto: El registro fotográfico de la capacidad nominal de los ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c).

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Verificar la capacidad nominal de los circuitos ramales de manera que se usen para alimentar solamente las cargas permisibles.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-23
HACERES		SABERES
Un circuito ramal que suministre corriente a dos o más salidas o tomacorrientes, sólo debe alimentar las cargas especificadas a continuación: a. Circuitos ramales de 15 y 20 A. Verificar que un circuito ramal de 15 o 20 A suministre corriente a unidades de alumbrado, a otros equipos de utilización o a una combinación de ambos. Examinar que la corriente nominal de cualquier equipo de utilización conectado mediante cordón y clavija no supere el 80 % de la corriente nominal del circuito ramal. Examinar que la capacidad total del equipo de utilización fijo en su lugar no supere el 50 % de la capacidad de corriente del circuito ramal cuando se alimenten unidades de alumbrado o equipos de utilización conectados con cordón y clavija no fijo en sitio, o a ambos a la vez. b. Circuitos ramales de 30 A.		Se permite que un circuito ramal individual alimente cualquier tipo de carga dentro de su valor nominal. (a), (b), (c), (d). En ningún caso la carga debe exceder a la corriente nominal del circuito ramal. (a), (b), (c), (d). Los circuitos ramales para artefactos pequeños y el circuito ramal para lavadora de las unidades de vivienda, especificados en el Artículo 220-4.b) y c), sólo deben alimentar a las salidas de tomacorriente especificadas en dicho Artículo. (a).

Verificar que un circuito ramal de 30 A alimente a unidades fijas de alumbrado con portabombillas de servicio pesado, en edificaciones distintas a las viviendas, o a equipos de utilización en cualquier ocupación. Examinar que la corriente nominal de cualquier equipo de utilización conectado con cable y clavija no supere el 80 % de la corriente nominal del circuito ramal. c. Circuitos ramales de 40 y 50 A. Verificar que un circuito ramal de 40 o 50 A alimente equipos de cocina fijos en cualquier ocupación. Verificar en edificaciones que no sean para vivienda, que tales circuitos alimenten unidades de alumbrado fijas con portabombillas de servicio pesado, unidades de calefacción por infrarrojos u otros equipos de utilización. d. Circuitos ramales de más de 50 A. Verificar que los circuitos de más de 50 A sólo alimenten a salidas de cargas que no sean para alumbrado.	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales de 15 y 20 A. Circuitos ramales de 30 A. Circuitos ramales de 40 y 50 A. Circuitos ramales de más de 50 A.	Por Desempeño: La forma como comprueba que cada circuito ramal alimenta solo cargas permisibles. (a), (b), (c), (d). Por Conocimiento:

	La manera como identifica los valores nominales de los circuitos ramales (a), (b), (c), (d). Por Producto: El registro fotográfico de los valores de capacidad de corriente de los circuitos ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c), (d). La manera como consigna los datos recogidos al inspeccionar las capacidades nominales de los circuitos ramales. (a), (b), (c), (d).
--	--

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Revisar que la clasificación por capacidad de corriente de los circuitos ramales individuales y multisalidas sea según la capacidad de corriente máxima o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": . 210-3
HACERES		SABERES
Verificar que los circuitos ramales de los que trata este Artículo estén clasificados según la capacidad de corriente máxima o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente. b) Verificar que la clasificación de los circuitos ramales que no sean individuales sea de 15, 20, 30, 40 y 50 A. c) Comprobar cuando se usen, por cualquier razón, conductores de mayor capacidad de corriente, que la clasificación del circuito esté determinada por la corriente nominal o por el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente.		La clasificación de los circuitos ramales puede realizarse por la capacidad máxima de corriente de los conductores o según el valor de ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente. (a), (b). Se permite que los circuitos ramales de más de 50 A con varias salidas suministren electricidad a las salidas que no sean para alumbrado en instalaciones industriales. (c)
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Circuitos ramales individuales. Circuitos ramales multisalidas. Circuitos ramales de más de 50 A		Por Desempeño: La manera como se da cuenta de cual es la capacidad nominal de un circuito ramal y de si

con varias salidas que suministren electricidad a las salidas que no sean para alumbrado en instalaciones industriales	es la adecuada o no. (a), (b), (c). Por Conocimiento: La forma como identifica y clasifica cada circuito ramal como individual o multisalida. (a), (b), (c). Por Producto: El registro fotográfico de la capacidad nominal de los ramales obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c).
--	---

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductoresa
ACTIVIDAD	Revisar que la tensión del circuito ramal esté conforme a las limitaciones de tensión impuestas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-6
HACERES		SABERES
Verificar en las unidades de vivienda y las habitaciones de huéspedes de los hoteles, moteles y establecimientos similares, que la tensión no supere los 120 V nominales entre los conductores que den suministro a los terminales de: Elementos de alumbrado. Cargas de 1 440 VA nominales o menos, o de menos de ¼ HP, conectadas con cordón y clavija. Medir niveles de tensión en los circuitos ramales.		Está permitido que los circuitos que no superen los 120 V nominales entre conductores den suministro a: Los terminales de portabombilla que estén dentro de su tensión nominal. Los equipos auxiliares de bombilla de descarga eléctrica. Los equipos de utilización conectados con cordón y clavija o permanentemente. Está permitido que los circuitos que superen los 120 V nominales entre conductores sin superar los 277 V nominales a tierra, alimenten a: Instalaciones de alumbrado por descarga eléctrica debidamente certificadas. Elementos de bombilla incandescentes debidamente certificados, cuando estén conectados a 120 V o menos de la salida de un autotransformador reductor que forme parte integrante del elemento y cuyo terminal a un casquillo externo esté conectado eléctricamente a un conductor puesto a tierra del circuito ramal. Los equipos de alumbrado equipados con casquillos a rosca o de bayoneta.

	Los casquillos distintos a los de rosca, dentro de su tensión nominal. Los equipos auxiliares de lámparas de descarga. Los equipos de utilización conectados con cordón y clavija o permanentemente. Está permitido que los circuitos que superen los 277 V nominales a tierra y no superen los 600 V nominales entre conductores, alimenten a: Los equipos auxiliares de bombillas de descarga montadas en elementos de instalación permanente, cuando esos elementos estén montados según alguna de las siguientes normas: A no menos de 6,7 m de altura en postes o estructuras similares para la iluminación de áreas exteriores, como carreteras, caminos, puentes, campos de deporte o aparcamientos. A no menos de 5,5 m de altura en otras estructuras, como túneles. Los equipos de utilización conectados permanentemente o con cordón y clavija. Excepción a los anteriores apartados, para portabombillas de artefactos infrarrojos para calefacción industrial, como se establece en el Artículo 422-15.c). Excepción a los anteriores apartados para instalaciones ferroviarias, como se describe en el Artículo 110-19.
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales en:	

Unidades de vivienda y las habitaciones de huéspedes de los hoteles, moteles y establecimientos similares.	Por Desempeño: La manera como comprueba que los niveles de tensión son los permitidos y adecuados para cada lugar de suministro. (a), (b).
Terminales de portabombilla, equipos auxiliares de bombilla de descarga eléctrica, equipos de utilización conectados con cordón y clavija o permanentemente.	Por Conocimiento: La forma como identifica y clasifica la tensión de cada circuito ramal. (a), (b).
Instalaciones de alumbrado por descarga eléctrica.	Por Producto:
Casquillos distintos a los de rosca,	La forma como toma medidas de tensión y corrobora con lo especificado en los planos. (a), (b)
Equipos auxiliares de lámparas de descarga.	
Elementos de bombilla incandescentes debidamente certificados	

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Verificar que los cables con forro metálico y no metálico estén sujetos y asegurados a los gabinetes y cajas corte.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": . 373-5 (c)
HACERES		SABERES
Verificar que los conductores que entren en los armarios o cajas de corte estén protegidos contra la abrasión. Verificar que cuando se instalen armarios o cajas de corte metálicos con cables a la vista o cables sobre tubos con aisladores de pared, los conductores deben entrar en ellos a través de pasacables aislantes o, en los lugares secos, a través de tuberías flexibles que vayan desde el último soporte aislante y estén bien sujetas al armario o caja. Examinar dentro de los gabinetes y cajas de corte que cada uno de los cables esté bien sujeto y que posean los accesorios necesarios para este propósito.		Las aberturas a través de las que entren conductores, se deben cerrar adecuadamente por medio de los accesorios adecuados. (a), (b), (c). Cuando se utilicen cables con recubrimiento no metálico, el conjunto del cable, incluido el recubrimiento, debe prolongarse dentro de la caja no menos de 6,4 mm a través de una abertura en la tapa de la caja. En todos los casos, los cables deben ir sujetos a la caja por medios adecuados. (b), (c). Según la excepción del artículo 370-17 c) no será necesario sujetar el cable a la caja cuando se utilicen cables con recubrimiento no metálico en cajas de tamaño comercial no superior a 57,2 x 101,6 mm (2 ¼ x 4 pulgadas) montadas en paredes o techos y si el cable está sujeto a menos de 200 mm de la caja, medidas a lo largo de su recubrimiento y si este recubrimiento se prolonga a través de una tapa en una longitud no inferior a 6,4 mm. (b), (c).
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Armarios, gabinetes y cajas de corte.		Por Desempeño: La manera como inspecciona el aseguramiento y la sujeción de los cables a los gabinetes y cajas de corte. (a), (b), (c).

	Por Conocimiento: La comprensión de los métodos de aseguramiento de cables en armarios o cajas (a), (b), (c). Por Producto: El registro fotográfico de lo inspeccionado (a), (b), (c).
--	--

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protección contra rayos
ACTIVIDAD	Verificar que cualquier elemento metálico de la edificación expuesto al impacto de un rayo, como antenas de televisión, chimeneas, torres de comunicación, y cualquier antena o tubería que sobresalga sea tratado como un terminal de captación.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 42.
HACERES		SABERES
Identificar los elementos metálicos que sobresalen de la edificación y que pueden estar expuestos al impacto de rayos. Comprobar que todo elemento metálico que sobresalga de la edificación sea tratado como un Terminal de captación siempre que se garantice su capacidad de conducción y continuidad eléctrica. Medir alturas de los elementos metálicos que sobresalen de la edificación. Observar que todos los elementos metálicos que sobresalen de la edificación están conectados entre si mediante un anillo de apantallamiento en la parte superior de la edificación. Examinar que cada elemento metálico considerado como Terminal		Interpretar planos de la edificación. (a) Nociones sobre el método electrogeométrico. (b), (c), (d), (e) Si un Terminal excede los 0.6 m por encima de las partes altas de la estructura se debe sujetar en un punto no menor a la mitad de su altura. La altura mínima por encima de las partes altas de la edificación requerida para terminales de captación es de 0.25 m. (c) Se considera que el comportamiento de todo Terminal de captación debe tomarse como el de un Terminal tipo Franklin. (b), (d). Interpretación de la Tabla 46 del RETIE para protección contra rayos. (b), (e)

de captación posea su (s) respectivo (s) bajante (s) según se considere.	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Lugares donde se tenga concentración de personas tales como: viviendas multifamiliares, oficinas, hoteles, hospitales, centros educativos, centros comerciales, supermercados, parques de diversión, industrias, prisiones o aeropuertos, entre otras. Elementos de la edificación que sobresalgan y que se puedan considerar como terminales de captación, tales como: Antenas de televisión, chimeneas, torres de comunicación, y cualquier antena o tubería, entre otras.	Por desempeño: La forma como identifica las partes de la edificación que pueden estar expuestas al impacto de rayos. (a). La manera como mide las alturas de los elementos que sobresalen de la edificación. (c). Por Conocimiento: La manera como clasifica los elementos que sobre salen de la instalación como terminales de captación. (a), (b), (d), (e). La interpretación de los datos de la Tabla 46 del RETIE es realizada correctamente. (b), (e). Por Producto: El registro de los datos se realiza en los formatos destinados para este fin. (a), (b), (c), (d), (e). Los registros fotográficos pertinentes. (c), (d), (e).

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA:
ACTIVIDAD	Verificar la continuidad mecánica y eléctrica de los conductores puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 300-13
HACERES		SABERES
Identificar los conductores puestos a tierra de los circuitos ramales multiconductores a revisar. Verificar que los conductores en las canalizaciones sean continuos entre las salidas, cajas, dispositivos, etc. Comprobar que en las canalizaciones no hayan ni empalmes ni derivaciones. Verificar que la continuidad de un conductor puesto a tierra no dependa de las conexiones de dispositivos o elementos, cuando la eliminación de tales elementos pudiera interrumpir la continuidad.		La continuidad de los conductores puestos a tierra no debe depender de las conexiones de tomacorrientes, portabombillas, etc. (b), (e). Se permite hacer empalmes y derivaciones en las canalizaciones superficiales metálicas y no metálicas que tengan tapa removible que sea accesible aún después de la instalación. (b), (c). Para canalizaciones metálicas y no metálicas se permite que los conductores, incluidos los empalmes y derivaciones, no deben ocupar más del 75 % de la superficie interior de la canalización. (b), (c). En las canalizaciones metálicas y no metálicas superficiales sin tapa removible, los empalmes y derivaciones sólo se deben hacer en cajas de unión o de corte. (b), (c). Se permiten los empalmes y derivaciones en canalizaciones de tipo zanja a nivel con el piso. (b), (c). Conocer el Código de colores de los conductores. (a).
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Circuitos ramales multiconductores.		Por desempeño:

Canalizaciones. Salidas, cajas, dispositivos	La forma como mide continuidad de los conductores puestos a tierra. (a), (b), (c), (d), (e) Por Conocimiento: La manera como identifica cuales son los conductores puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores. (a), (b), (d), (e). Por Producto: El registro de los datos se realiza en los formatos destinados para este fin. (a), (b), (c), (d), (e)
---	---

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Revisar el espaciamiento de los conductores, los empalmes y derivaciones dentro de los gabinetes y cajas de corte.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 373-6, 373-7 y 373-8
HACERES		SABERES
Verificar que exista el espacio adecuado para el alambrado y doblado de conductores dentro de los gabinetes y cajas de corte y para que quepan holgadamente todos los conductores instalados en ellos. Verificar que no se doblen los conductores dentro de un armario o caja de corte a no ser que exista una canaleta con una anchura según la Tabla 373-6(a) de la NTC 2050. Verificar que los encerramientos para interruptores o dispositivos de sobrecorriente no sean utilizados como cajas de empalmes, canaletas auxiliares o canalizaciones de conductores que vayan hasta o estén conectados con otros interruptores o dispositivos de sobrecorriente, excepto si queda espacio suficiente para ello.		Los armarios y cajas de corte deben tener espacio suficiente para que quepan holgadamente todos los conductores instalados en ellos, según lo especifica el artículo 373-7 de la NTC 2050. (a), (b). Lo especificado en el Artículo 373-6 de la NTC 2050 para curvatura de los cables en los terminales y para conductores 4 AWG o mayores. (a), (b). El espacio que se debe dejar para curvatura de los cables en encerramientos de controladores de motores que tengan previstas una o dos fases por cada Terminal, debe cumplir lo establecido en el Artículo 430-10(b). (a), (b). Los conductores en paralelo según el Artículo 310-4 se calcularán sobre la base del número de conductores en paralelo. (a), (b). Cuando el conductor no entre o salga del encerramiento a través de la pared opuesta al Terminal, se debe aplicar la Tabla 373-6(a). y las respectivas excepciones. (a), (b). Cuando el conductor entre o salga del encerramiento a través de la pared opuesta a su Terminal, se debe aplicar la Tabla 373-6(b). (a), (b).

	El espacio para la curvatura de los cables en los terminales se debe medir en línea recta desde el extremo de la lengüeta o conector del terminal en dirección perpendicular a la pared del encerramiento. (a), (b). Para terminales removibles y de fondo destinados para un solo cable, se permite que el espacio para la curvatura se reduzca en la cantidad de centímetros que aparece entre paréntesis en la Tabla 373-6(b) de la NTC 2050. (a), (b). Los conductores no deben ocupar más del 40 % de la sección transversal del armario en cualquier punto y los conductores, empalmes y derivaciones no deben ocupar más del 75 % del área de la sección transversal del armario en cualquier punto. (c).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Armarios, cajas de corte y similares. Encerramientos de controladores de motores que tengan previstas una o dos fases por cada terminal. Encerramientos para interruptores o dispositivos de sobrecorriente.	Por Desempeño: La manera como corrobora que el espacio para los conductores dentro de las cajas de corte y gabinetes es el adecuado. (a), (b). La forma como mide el espacio ocupado por los conductores dentro de las cajas y armarios. (a), (b). La forma como examina y comprueba que los conductores y los empalmes y derivaciones caben holgadamente dentro de los gabinetes y cajas de corte. (c), (d) Por Conocimiento: La forma como interpreta los Artículos que tratan sobre espacio para alambrado y doblado en gabinetes y cajas de corte (a), (b).

	Por Producto: El registro fotográfico de los conductores dentro de los armarios o cajas de corte. (a), (b). La manera como registra la información en los formatos establecidos. (a), (b).
--	---

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Rotulado y clasificación
ACTIVIDAD	Verificar la identificación de los conductores por el código de colores según lo reglamentado para los conductores puestos a tierra, no puestos a tierra y de puesta a tierra de los equipos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-5, 310-12, Artículo 11° (4) (RETIE)
HACERES		SABERES
Verificar que el conductor puesto a tierra de una canalización, caja, canal auxiliar u otro tipo de encerramiento donde haya conductores de distintos sistemas, tenga un forro exterior de color blanco o gris natural. Los conductores puestos a tierra de los demás sistemas, si son necesarios, deberán tener forro exterior de color blanco con una banda de color identificable (que no sea verde) que vaya a lo largo del aislamiento o con cualquier otro medio de identificación. Verificar que los conductores no puestos a tierra se deben identificar por colores diferentes del blanco, gris natural o verde, o por cualquier combinación de colores y sus marcas distintivas. Comprobar que el conductor de puesta a tierra de los equipos de un circuito ramal se identifique por un color verde continuo o un color verde		Lo establecido en la Tabla 13 del RETIE. Código de colores para conductores. (a), (b), (c), (d). Los conductores aislados de sección transversal 13,29 mm² (6 AWG) o más pequeños, diseñados para usarlos como conductores puestos a tierra en circuitos, deben tener una identificación exterior de color blanco o gris natural. (a), (b). Los conductores de puesta a tierra cubiertos o aislados individualmente deben tener un acabado exterior continuo verde o verde con una o más rayas amarillas. (d) Las marcas de los conductores no puestos a tierra deben ir en un color que no sea el blanco, el gris natural o el verde y deben consistir en una o varias franjas o en series de marcas iguales que se repiten periódicamente. Estas marcas no deben interferir en modo alguno las marcas superficiales que exige el Artículo 310-11(b) (1) de la NTC 2050. (c). Los conductores puestos a tierra de un cable con forro metálico y aislamiento mineral se

continuo con una o más bandas amarillas, excepto si está desnudo.	deben identificar en el momento de la instalación mediante marcas visibles en sus extremos. (b). Las excepciones de los Artículos 210-5, 310-12 de la NTC 2050. . (a), (b), (c), (d).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales. Conductores puestos y no puestos a tierra. Conductores de puesta a tierra de los equipos.	Por desempeño: La manera como examina el código de colores de los conductores de la instalación (a), (b), (c), (d). Por Conocimiento: La manera como identifica si el color del conductor corresponde al que establece la norma. (a), (b), (c), (d). Por Producto: El registro fotográfico pertinente de los conductores. (a), (b), (c), (d).

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Revisar el uso de los circuitos ramales multiconductores para las unidades de vivienda y las carga de la línea a neutro.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-4
HACERES		SABERES
Verificar que se disponga de un medio para desconectar simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra en el panel de distribución desde donde arranque el circuito ramal. Verificar que los circuitos ramales multiconductores sólo alimenten cargas de línea a neutro.		Se permite considerar un circuito ramal multiconductor como varios circuitos. (a) Todos los conductores deben arrancar del mismo panel de distribución. (a) Una instalación trifásica de potencia, tetrafilar y conectada en estrella, utilizada para alimentar cargas no lineales, puede requerir que el diseño del sistema de potencia permita corrientes en el neutro con alto contenido de armónicos. (a) En las unidades de vivienda donde exista un circuito ramal multiconductor que suministre electricidad a más de un dispositivo o equipo en el mismo cuerpo de tomacorriente, se debe disponer de un medio de desconexión. (a) Excepción 1) Un circuito ramal multiconductor que suministre corriente sólo a un equipo de utilización. (b) Excepción 2) Cuando todos los conductores no puestos a tierra del circuito ramal multiconductor se abran simultáneamente por el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal. (b)
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES

Circuitos ramales para: Unidades de vivienda. Cargas de la línea a neutro.	Por desempeño: La forma como comprueba que existe un medio de desconexión para los conductores no puestos a tierra (a). La manera como revisa que los circuitos ramales son usados adecuadamente (b). Por Conocimiento: La manera como identifica y clasifica los circuitos ramales multiconductores. (a), (b). Por Producto: El registro de los datos sobre el uso de los circuitos ramales multiconductores se realiza en los formatos destinados para este fin. (a), (b). Los registros fotográficos pertinentes. (a), (b).
---	--

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Revisar la identificación de los conductores no puestos a tierra en los circuitos ramales multiconductores.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-4(d)
HACERES		SABERES
Comprobar que cuando en una edificación haya más de un sistema de tensión nominal, cada conductor de la misma no puesto a tierra deberá estar identificado en cuanto a su fase e instalación. Revisar que el medio de identificación se coloque permanentemente en cada panel de distribución de circuito ramal.		Todos los conductores deben arrancar del mismo panel de distribución. (a), (b). El medio de identificación de la fase y sistema de cada conductor, siempre que sea accesible, puede ser un color independiente, cinta de marcar, rótulo u otro medio eficaz. En cuanto a las marcas de los circuitos energizados, véanse los Artículos 215-8, 230-56 y 384-3.e). (a), (b).
ESCENARIOS		EVIDENCIAS REQUERIDAS
Conductores no puestos a tierra en circuitos ramales multiconductores.		Por desempeño: La forma como comprueba que los conductores no puestos a tierra están identificados de a cuerdo a su fase e instalación (a). Por Conocimiento: La manera como identifica y clasifica los circuitos ramales multiconductores. (a), (b), (c). Por Producto: El registro de los datos sobre la identificación de los circuitos ramales multiconductores se realiza en los formatos destinados para este

	fin. (a), (b), (c). El registro fotográfico de los circuitos ramales multiconductores para constar si están identificados o no. (a), (b), (c).
--	--

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protección contra rayos
ACTIVIDAD	Verificar la no presencia de material radiactivo, residuos nucleares, desechos tóxicos y residuos peligrosos en los pararrayos o terminales de captación ni en ninguna otra parte de la instalación.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 42, 44RETIE
HACERES		SABERES
Revisar las especificaciones de la punta Franklin empleada. Revisar los terminales de captación de la edificación Verificar que no contenga material radiactivo. Verificar que no se utilicen materiales que contengan residuos nucleares, desechos tóxicos y residuos peligrosos		Es prohibido utilizar material radiactivo en los terminales de captación (pararrayos). (a),(b),(c) Identificar algunos de los residuos nucleares desechos tóxicos y residuos peligrosos más comunes o los logos que los identifican. (d)
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Sistema de protección contra rayos. 2. Materiales no permitidos		Por producto Reporte de no presencia de material radiactivo en los terminales de captación o pararrayos. Una fotografía tomada durante una inspección en la que se aprecie la existencia materiales que contengan residuos nucleares, desechos tóxicos y residuos peligrosos. Por conocimiento Es prohibido usar material radiactivo en los terminales de captación o pararrayos. La manera identifica algunos de los residuos nucleares desechos tóxicos y residuos

	peligrosos más comunes o los logos que los identifican. Por desempeño 1. La forma como verifica que no se utilicen materiales que contengan residuos nucleares, radiactivos, desechos tóxicos y residuos peligrosos. (a)
--	---

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protección contra rayos
ACTIVIDAD	Verificar que los terminales de captación cumplan requerido en la Tabla 46 del RETIE	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 42, Tabla 46 RETIE
HACERES		SABERES
Revisar la hoja de especificaciones del Terminal de captación o pararrayos determinando su material, configuración, área y diámetro. Verificar la coincidencia entre el elemento instalado y la hoja de especificaciones inspeccionada. Verificar el cumplimiento de las exigencias de diámetro o espesor, con área mínima, configuración y material del elemento.		Tabla 46. Características de los terminales de captación y bajantes.(a)(b)(c)
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Sistema de protección contra rayos		Por producto Reporte de especificaciones del elemento físico instalado como Terminal de captación o pararrayos. Informe de conformidad con base en las exigencias de material, área mínima, configuración y diámetro y espesor del Terminal. Por conocimiento Manejo de la tabla 46 del RETIE.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protección contra rayos
ACTIVIDAD	Verificar que los bajantes del sistema de protección contra rayos cumplan los requisitos de la Tabla 47 del RETIE.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 42, Tabla 47 RETIE
HACERES		SABERES
Revisar la hoja de especificaciones de los bajantes del pararrayos determinando su material. Verificar la coincidencia entre el elemento instalado y la hoja de especificaciones inspeccionada. Verificar el cumplimiento de las exigencias de PCB y PCT en los bajantes.		Tabla 47. Nombres comunes del PCB.(a)(b)(c) Métodos y medios de protección contra rayos permitidos y no permitidos
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Sistema de protección contra rayos		Por producto Reporte de especificaciones del elemento físico instalado como bajantes del sistema de protección contra rayos. Informe de conformidad con base en las exigencias de material Por conocimiento Manejo de la tabla 47 del RETIE.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protección contra rayos
ACTIVIDAD	Verificar la existencia de un diseño de protección contra rayos que se soporte en la evaluación del nivel de riesgo, para el sitio en particular donde se ubique la instalación.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 42 RETIE
HACERES		SABERES
Revisar las memorias de cálculo del sistema de protección contra rayos. Analizar si la evaluación del nivel de riesgo se calculó de manera correcta. Constatar que fue usado el modelo electrogeométrico para el diseño del sistema de protección contra rayos.		Método de evaluación de riesgo de descarga atmosférica de la NTC 4552. (a),(b). Modelo electrogeométrico, c).
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Sistema de protección contra rayos.		Por conocimiento Evaluación del riesgo de descarga según la NTC 4552. a,b Análisis del modelo electrogeométrico. (c) Por producto Reporte del análisis del nivel de riesgo y de diseño respecto a la metodología de la NTC 4552 y el modelo electrogeométrico. (a),(b),(c) Por desempeño 1. La manera en que se verifican las memorias de cálculo y se comprueban los resultados expuestos

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protección contra rayos
ACTIVIDAD	Verificar que la protección contra rayos esté basada en la aplicación de un Sistema Integral de Protección, conducente a mitigar los riesgos asociados con la exposición directa e indirecta a los rayos.	CODIGO “NORMA 2050 – RETIE”: Artículo 42, RETIE
HACERES		SABERES
Revisar que el diseño del sistema de protección contra rayos cumpla con lo exigido por la NTC 4552. Verificar que los terminales de captación y sus bajantes cumplan con lo exigido en cuanto a su continuidad y capacidad de conducción. Constatar que el sistema de protección contra rayos esté eléctricamente unido con el sistema de puesta a tierra del sistema.		NTC 4552. (a),(c) Continuidad y conducción de terminales y bajantes según la tabla 46 del RETIE. (b)
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Sistema de protección contra rayos		Por conocimiento Manejo de la NTC 4552. (a) Análisis del cálculo de un sistema de protección contra rayos.(a) Por producto Cálculo y diseño de un sistema de protección contra rayos. A, Reporte de condiciones de diseño e instalación del sistema de protección contra rayos. (a)(b)(c).

	Por desempeño La forma en que se constata la conexión y la instalación del sistema de protección contra rayos
--	---

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES
ACTIVIDAD	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 300-00
HACERES		SABERES
Verificar que la instalación de los conductores sencillos, del mismo circuito o de circuitos diferentes cumplan con lo requerido en cuanto a su encerramiento y cableado (300-3). Verificar que los conductores y los ductos no estén expuestos a daños físicos en ningún tipo de instalación interna o subterránea. Verificar que la instalación cuenta con protección contra la corrosión. Verificar que las instalaciones de canalizaciones no tengan discontinuidades mecánicas eléctricas, y de cables ni eléctricas ni mecánicas. Verificar que las canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes deben estén bien sujetos. Verificar la longitud de 15 cm de conductor libre en los puntos de salidas, uniones y de interruptores. Verificar la instalación de las cajas con especificaciones dadas por el artículo 300-16 en la transición de canalización o cable hasta alambrado oculto o a la vista. Verificar que la instalación de los		Todos los conductores del mismo circuito y el conductor puesto a tierra y todos los conductores de puesta a tierra de los equipos, cuando los haya, deben estar instalados en la misma canalización, bandeja portacables, zanja, cable o cordón y que tengan continuidad eléctrica. a), e). Aplicaciones y aislamientos de los tipos de conductores, según la tabla 310-13. a, Requisitos de instalaciones subterráneas según la tabla 300-5. c) Conocer los tipos de protección para conductores dependiendo de la superficie que atravesase o que se ajuste (madera, metal, miembros estructurales) B), d) Verificar todas las sujeciones y soportes del alambrado. F) Saber cuándo son necesarios las cajas y conduletas 300-15. g) Métodos de transición de canalización o cable hasta alumbrado oculto o a la vista y uso de pasacables en ellos..h) Número y tamaño de los conductores dependiendo de la canalización. i). Todas las canalizaciones deben estar instaladas completas entre las salidas, conexiones o puntos de empalme, antes de instalar los conductores. I) Métodos y distancias de soporte en canalizaciones verticales. J)

conductores en su respectiva canalización no sea mayor de lo que permita la disipación de calor y la facilidad de instalación o desmontaje sencillo de los conductores sin perjudicar a otros conductores o a su aislamiento. Verificar la coherencia en la instalación de soportes en los conductores en canalizaciones verticales y sus secciones transversales. Verificar que no se presenten corrientes inducidas ni sobrecalentamientos al interior de una canalización. Verificar que la instalación del alambrado en ductos, cámaras de aire y otros espacios de circulación de aire se haga de manera que no esté expuesto a averías ni a daños.	Instalación de conductores agrupados e individuales que eviten la inducción de corrientes en las canalizaciones y sus sobrecalentamientos. K) Cableado e instalación en ductos para la extracción de polvo, pelusas y vapor o cámaras de aire para ventilación espacios de ventilación ambiental y en pisos falsos.m) los paneles diseñados deben permitir el paso, los cables, canalizaciones y equipos instalados detrás de ellos, incluidos los paneles de los cielo rasos suspendidos, estén instalados y sujetos de manera que permitan quitar los paneles y acceder a los equipos.
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Instalaciones residenciales, comerciales, industriales, hospitalarias y ambientes especiales.	Por conocimiento 1. Usos permitidos y no permitidos de los ductos para los conductores. 2. Restricciones en la instalación de los conductores. 3. Distancias obligatorias en la instalación del alambrado Por producto 1. Reporte del estado de las instalaciones en los ductos y su respectivo cableado. 2. Registro fotográfico del alambrado de la instalación. Por desempeño 1. La manera en que verifica el alambrado de la instalación. 2. La forma en que se constata las obligaciones de la norma en los métodos de alambrado

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: CONDUCTORES, MÉTODOS DE ALAMBRADO Y CANALIZACIONES
ACTIVIDAD	Revisar las instalaciones de alambrado en conductos, cámaras de distribución de aire y otros espacios de circulación de aire, en cuanto a los métodos y materiales apropiados.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 300-22
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN
Verificar que en los ductos para la extracción de polvo, pelusas y vapor no haya ningún tipo de instalación eléctrica. Verificar que en ductos o cámaras de aire para ventilación ambiental se encuentren instalados sólo cables permitidos por los incisos b y c del artículo 322.		1. Excepciones dadas por el inciso c del artículo 322.(a)(b) 2. Se permite la instalación de conductores por debajo de los pisos falsos para la circulación de aire.(a)
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Espacios de circulación de aire		Por conocimiento 1. Usos permitidos y no permitidos de los espacios de circulación de aire.(a)(b) 2. Materiales permitidos en los espacios de circulación de aire ambiental.(a)(b) Por producto 1. Reporte del estado de las instalaciones en los ductos y espacios de circulación de aire.(a)(b)

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Distancias
ACTIVIDAD	Verificar el cumplimiento de las distancias mínimas de aproximación a partes energizadas de equipos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 13, Tabla 19 y Figura 9. RETIE
HACERES		SABERES
Corroborar que las distancias mínimas de aproximación a partes energizadas de equipos sean las adecuadas, con el fin de prevenir el arco eléctrico sobre el personal. Verificar que en la instalación se encuentren carteles donde se encuentren los límites de aproximación a equipos energizados, con el fin de prevenir el arco eléctrico sobre el personal.		El arco eléctrico es un hecho frecuente en trabajos eléctricos, que genera radiación térmica hasta de 20000°C, que presenta un aumento súbito de presión hasta de 30 t/m², con niveles de ruido por encima de 120 dB y que expide vapores metálicos tóxicos por desintegración de productos.(a b) Las distancias mínimas de aproximación a equipos que se deben cumplir para prevenir efectos de arcos eléctricos, que puedan ocasionarse durante trabajos en tensión, por una falla técnica o por un acto inseguro. (a b) Conocer las distancias de aproximación a partes energizadas mostradas en la Tabla 19 y en la Figura 9 del RETIE. (a b) Las distancias de aproximación a partes energizadas tienen la función de: (a b) Prevenir al trabajador y en general a todo el personal. Indicar sobre los riesgos que presenta determinado equipo e informar sobre los elementos de protección personal que debe usar una persona calificada y el nivel de entrenamiento que se debe tener en el momento de realizar un trabajo con este tipo de riesgo eléctrico. Para trabajar en zonas con riesgo de arco eléctrico, (es decir, en actividades tales como cambio de interruptores o partes de él, intervenciones sobre transformadores de corriente, mediciones de tensión y corriente, mantenimiento de barrajes, instalación y retiro de medidores, apertura de condensadores y macromediciones) deben cumplirse los

	siguientes requisitos adaptados de la norma NFPA 70E, previo análisis del riesgo para cada situación particular: (a b) Realizar un análisis de riesgos donde se tenga en cuenta la tensión, la potencia de cortocircuito y el tiempo de despeje de la falla. Realizar una correcta señalización del área de trabajo y de las zonas aledañas a ésta. Tener un entrenamiento apropiado para trabajar en tensión. Tener un plano actualizado y aprobado. Tener una orden de trabajo firmada por la persona que lo autoriza. Usar el equipo de protección personal certificado contra el riesgo por arco eléctrico para trabajar en tensión. Este equipo debe estar certificado para los niveles de tensión y energía incidente involucrados. Para prendas en algodón, este debe ser tratado y tener mínimo 300 g/m²
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Toda instalación residencial, comercial, industrial, hospitalaria y de ambientes especiales	Por producto 1. Reporte de conformidad del cumplimiento de las distancias de seguridad reglamentada. 2. Registro fotográfico de los lugares críticos de la instalación expuesto a riesgo de electrocución o accidente. Por conocimiento 1. La manera en que domina las distancias de seguridad según el escenario evaluado. Por desempeño 1. La forma de evaluar el riesgo de contacto o tensión inducida. 2. La manera en que se constatan las señales de riesgo de electrocución de la instalación

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Distancias
ACTIVIDAD	Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no mas de 6 mm de la superficie terminada.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 373-3
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN
a. Constatar la ubicación de los gabinetes en las paredes con las indicadas en el plano b. Medir las distancias entre los gabinetes y las superficies.		Cuando los gabinetes estén en paredes de concreto, azulejo u otro material no combustible, los armarios deben estar instalados de modo que el borde delantero del mismo no quede metido más de 6 mm por debajo de la superficie de la pared.(a) En las paredes de madera u otro material combustible, los armarios deben quedar a nivel con la superficie o sobresalir de la misma.(a).
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Tableros de distribución, cajas de corte y gabinetes		Por conocimiento 1. Métodos permitidos y no permitidos de la instalación de gabinetes y tableros en superficies. Por producto 1. Registro fotográfico de los tableros instalados en superficies.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protecciones
ACTIVIDAD	Constatar que la protección contra sobrecorriente en los paneles de distribución y el número de dispositivos para tal fin cumpla con las disposiciones exigidas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 384-13 a 384-16
CRITERIOS DE DESEMPEÑO		CONOCIMIENTO Y COMPRENSIÓN
Verificar que no estén instalados más de 42 dispositivos de protección contra sobrecorriente en el panel de distribución. Verificar que haya medios físicos que impidan la instalación de más de 42 dispositivos de protección contra sobre corriente. Verificar que las especificaciones de capacidad y conexión, estos sean conforme a las exigidas y mostradas en el panel. Constatar que la protección contra sobrecorriente esté coordinada con la del transformador. Verificar que no se exceda el número de dispositivos contra sobrecorriente permitidos para el panel. Verificar que en los casos en que un panel de distribución se alimente a través de un transformador, la protección contra sobrecorriente esté situada en el lado secundario del transformador.		La carga continua de cualquier dispositivo de sobrecorriente situado en un panel de distribución no debe superar el 80% de su capacidad de corriente nominal, o 100% si está certificado para este uso, cuando, en condiciones normales, la carga se mantenga durante tres horas o más. a); Se permite que la protección esté en el lado primario del transformador en los casos en que éste sea monofásico bifilar. b),e),d) Verificar que cuando Los paneles de distribución estén equipados con interruptores de acción rápida de 30 A nominales tengan un dispositivo de protección contra sobrecorriente que no supere los 200 A. a), e) Verificar que los dispositivos de protección contra sobrecorriente no estén conectados en delta.a) Verificar que haya medios físicos que impidan la instalación de más de 42 dispositivos de protección contra sobre corriente. A), c) Coordinar las protecciones contra sobrecorriente del panel con las del transformador. B), d) Verificar que cuando se usen dispositivos de protección contra sobrecorriente de tipo presión o los interruptores del alimentador de tipo presión que puedan recibir retroalimentación, estén sujetos con un medio adicional que exija algo más que un simple tirón para sacar el dispositivo de su medio de montaje en el panel.

	A) Verificar que no hayan más de dos dispositivos de protección contra sobrecorriente en el lado del suministro del panel de distribución. A), c).
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Paneles de distribución	Por conocimiento 1. Medios y métodos de conexión de dispositivos de protección contra sobrecorriente. 2. Coordinación de protecciones. Por desempeño 1. La manera en que verifica las protecciones contra sobrecorriente. Por producto 1. Material fotográfico de los dispositivos de protección contra sobrecorriente en los paneles de distribución. 2. Reporte de conformidad de las protecciones contra sobrecorriente en los paneles de distribución.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Protecciones
ACTIVIDAD	Revisar que la protección contra sobrecorriente de los conductores que alimentan cargas continuas y no continuas y cargas multisalidas sea acorde con su capacidad de corriente y con los tamaños mínimos exigidos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-19, 210-20
HACERES		SABERES
Verificar que la protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales está dimensionada de acuerdo a las cargas y las capacidades de los conductores a la que está conectada. Verificar la protección de los conductores de los circuitos terminales. Verificar que los motores y sus circuitos ramales cuenten con protección contra sobrecarga. Verificar que los circuitos ramales de motores cuenten con protección contra cortocircuito y falla a tierra. Verificar que los conductores para circuitos de artefactos eléctricos a motor cuenten con protección contra sobrecorriente. Verificar toda la protección contra cortocircuito y falla a tierra del		Verificar que la corriente nominal de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos ramales que alimenten cargas continuas, como la iluminación de las tiendas y otras cargas similares, no sea menor a la carga no continua más el 125 % de la carga continua o esté certificado para funcionamiento continuo al 100 % de su corriente nominal. A), Verificar que los conductores de los circuitos terminales estén protegidos contra sobrecorriente según los Artículos 210-19.c), 240-21, 364-11, 364-12 y 430-53.d). b) Verificar que la protección contra sobrecarga de los conductores de los circuitos de motores eléctricos sea de acuerdo al ítem C de la sección 430. c) Verificar que la protección contra cortocircuito y falla a tierra de los conductores de los circuitos de motores eléctricos sea de acuerdo al ítem D de la sección 430. d) Verificar que la protección contra sobrecorriente de los conductores para circuitos de artefactos eléctricos a motor sea de

alimentador de motores. Verificar que los circuitos de control de motores cuentan con protección contra sobrecorriente.	acuerdo a los ítems B y D de. Sección 422. e) Verificar que la protección contra cortocircuito y falla a tierra del alimentador de motores se haga siguiendo los lineamientos dados por el ítem E de la sección 430 Verificar que la protección contra sobrecorriente de los circuitos de control de motores es conforme al ítem F de la sección 430.
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Circuitos ramales de cargas múltiples	Por desempeño 1. La manera en que se constata la coordinación de las protecciones con los conductores de los circuitos ramales. 2. La forma en que se verifican las cargas que alimentan los conductores. Por conocimiento 1. Determinación de las protecciones dependiendo de las cargas. 2. Capacidades de corriente de los conductores. Por producto 1. Registro de verificación de las memorias de cálculo en lo referente a la determinación de los conductores y las protecciones según las cargas. 2. Registro fotográfico de las protecciones y los conductores de los circuitos ramales.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar que los tableros estén conectados a tierra mediante un barraje terminal para el cable del alimentador.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 17 numeral 9 RETIE
HACERES		SABERES
Constatar que el barraje cuente con por lo menos el número de terminales de salida de los circuitos derivados. Examinar que el barraje de tierra se esté montado sobre aisladores. Verificar que cada circuito de derivación disponga de un Terminal de salida para la conexión de los conductores de neutro o tierra requeridos. Verificar que esté indicada de manera clara la capacidad de corriente del barraje de la tierra.		1. Los conductores de puesta a tierra no se deben conectar a la regleta Terminal instalada para los conductores puestos a tierra (o el neutro), excepto si está identificada para ese uso e instalada según lo permitido o exigido por la sección 250 de la NTC 2050. (a),(b), (c), (d). 2. El barraje de tierra de los paneles de distribución se debe montar sobre aisladores. (b)
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
Tableros y paneles de distribución.		Por producto 1. Reporte de conexión de puesta a tierra de los barrajes terminales. 2. Registro fotográfico de las conexiones de los terminales. Por conocimiento 1. Requerimientos de conexión de puesta a tierra de los tableros.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar que todas las partes externas del panel estén puestas sólidamente a tierra mediante conductores de protección y sus terminales identificados con el símbolo de puesta a tierra.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 17 numeral 9 RETIE
HACERES		SABERES
Examinar que el conductor de puesta a tierra, con aislamiento de color verde en el cordón de suministro o en el alimentador permanente, esté conectado al bus de puesta a tierra en el panel de distribución o en el medio de desconexión. Comprobar que todas las partes metálicas expuestas estén conectadas equipotencialmente de manera eficaz al Terminal de puesta a tierra o al armario del panel de distribución. Verificar que esté instalada dentro del armario una regleta Terminal para los conductores de puesta a tierra independientes.		Los armarios y marcos de los paneles de distribución, si son metálicos, deben estar en contacto físico entre sí y ponerse a tierra según lo que establece la Sección 250 o el Artículo 384-3(c). (a), (b). Todas las secciones de los cuadros de distribución se deben conectar equipotencialmente mediante un conductor de puesta a tierra de los equipos de sección transversal acorde con la Tabla 250-95. (b). Si se utiliza el panel de distribución con canalizaciones o cables no metálicos o si existen conductores de puesta a tierra independientes, se debe instalar dentro del armario una regleta Terminal para esos conductores. (c). La regleta se debe conectar equipotencialmente con el armario y el marco del panel de distribución, si son metálicos. Si no, se debe conectar al conductor de puesta a tierra que discurre junto con los conductores de suministro del panel de distribución. (c). Se permite que un conductor aislado de puesta a tierra de los equipos, que discurra junto con los conductores del circuito, pase por el panel de distribución sin conectarlo a la regleta

	Terminal de puesta a tierra de los equipos. (c). Los conductores de puesta a tierra no se deben conectar a la regleta Terminal instalada para los conductores puestos a tierra (o el neutro), excepto si está identificada para ese uso e instalada según lo permitido o exigido por la sección 250 de la NTC 2050. (c),
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Paneles de distribución	Por producto 1. Registro de conexiones de puesta a tierra de los paneles. 2. Registro fotográfico de las conexiones de puesta a tierra de los paneles. Por conocimiento 1. Los métodos de identificación de la puesta a tierra de los paneles. 2. Medios de conexión de puesta a tierra de los paneles de distribución. Por desempeño 1. La manera en que se inspeccionan los paneles y su conexión a tierra.

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Verificar que la separación de los bordes del armazón cumpla con lo exigido para la protección contra tornillos y clavos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 300-4 (a), (b), (d) y (e)
HACERES		SABERES
Verificar el cumplimiento de la distancia de separación entre el conductor y la superficie de madera que atraviese Verificar la instalación de placas de acero protectoras que separen al conductor de la superficie de madera en los casos en que la atraviese. Verificar la instalación de placas de acero protectoras que separen al conductor de las superficies metálicas en los casos en que la atraviese. Verificar la presencia de la placa protectora en instalaciones poco profundas y cuando los conductores estén paralelos a los miembros estructurales de la edificación. Verificar el cumplimiento de las distancias mínimas en los casos en que haya instalaciones poco profundas o cuando los conductores estén paralelos a los miembros estructurales de la edificación.		Constatar que el borde de los conductores esté situado a una distancia no inferior a 30 mm del borde más próximo del elemento de madera o la instalación de la placa protectora de 15 mm de espesor tanto si es de madera o si es metálica. (a)(b)(c) Los conductores deben estar instalados y sujetos de modo que la superficie exterior más cercana del cable o canalización quede a no menos de 30 mm del borde más cercano del miembro estructural por el que sea probable que puedan penetrar clavos o tornillos o tener una placa o lámina de acero de espesor mínimo 1.5 mm de protección.(d),e).
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
		Por producto

1. Alambrado en armazones	Reporte de cumplimiento de la protección contra daños, sea por distancia o por placa protectora. (a)(b),(c),(d),(e) Por desempeño Mediante la medición de las distancias o verificación de especificaciones de la placa. (a)(b),(c),(d),(e) Por conocimiento Especificaciones de protección contra daños físicos. Distancias mínimas de seguridad de los cables.
---------------------------	---

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
ACTIVIDAD	Verificar que las sujeciones de las canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes estén hechas de forma segura y firme, sostenidos independientemente de los cielos rasos suspendidos y que no se use como soportes.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 300-11
HACERES		SABERES
Verificar que el alambrado situado sobre un conjunto piso/cielo raso o tejado/cielo raso no esté sujeto ni apoyado en los cielo rasos, ni siquiera en las cintas o alambres de soporte del cielo raso. Debe existir un medio de apoyo seguro e independiente. Verificar que las canalizaciones no estén siendo de soporte a otros conjuntos de cables, canalizaciones o equipos no eléctricos o estén certificadas para este uso.		Verificar que cuando se instale alambrado en el cielo raso se haga conforme a las especificaciones del fabricante de cielos raso y con los requerimientos de prueba contra fuego.(a)(b) Recordar que instalaciones Clase 2 se pueden usar las canalizaciones por las que discurren cables de suministro de equipos eléctricos como soporte de conductores o cables de circuitos que se utilicen exclusivamente para conexión a los circuitos de mando y control de los equipos. (a)(b) Verificar que los soportes de los encerramientos cumplan con lo exigido por el artículo 370-23. (a)(b) Verificar que los accesorios de las canalizaciones que se utilicen como soportes de aparatos de alumbrado, deben ser capaces de soportar el peso de todo el aparato con su(s) bombilla(s). (a)(b) Verificar que los soportes de las cajas y las conduletas cumplan con lo exigido en los ítems a) hasta g) del artículo 370-23. (a)(b)
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS

1. Canalizaciones, conjuntos de cables, cajas, armarios y herrajes	Por conocimiento Medios y métodos permitidos y no permitidos para la sujeción y soporte de los conductores y canalizaciones.(a)(b) Por producto Material fotográfico de los medios de sujeción y soporte de los conductores y las canalizaciones.2. Registro del estado de los soportes y medios de sujeción empleados en la instalación.(a)(b)
---	--

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y Materiales
ACTIVIDAD	Verificar que los gabinetes o cajas de corte sean adecuados y estén adecuadamente instalados en cualquier lugar húmedo o mojado	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 373-2
HACERES		SABERES
Verificar que los armarios cajas de corte y medidores de tableros enchufables se encuentren en un encerramiento en el que quede por lo menos 6.4 mm entre la superficie del gabinete y la pared. Medir el espacio libre entre la superficie de las cajas de corte y la pared en la que se encuentra instalada. Constatar la certificación del gabinete para su uso		Verificar que Los armarios o cajas de corte instalados en lugares mojados, estén certificados como a prueba de intemperie. (c) Conocer que se permite instalar armarios y cajas de corte no metálicos sin espacio libre cuando estén sobre una pared de concreto, ladrillo, azulejo o similar. (a),(b)
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIAS REQUERIDAS
1. Tableros de Protección - Tableros de distribución, cajas de corte y tableros de medidores enchufables.		Por producto Registro del nivel de encerramiento de la cajas de corte.(a)(b) Por desempeño Medición de la distancia disponible entre la caja y la pared.(b) Por conocimiento Distancias mínimas en lugares húmedos y mojados.(c)

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar los electrodos utilizados en cuanto su material, tamaño y tipo de electrodos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-81, Artículo 15.2
HACERES		SABERES
Verificar el obligatorio cumplimiento de los requisitos establecidos en la tabla 22 del RETIE para electrodos de puesta a tierra. Verificar que los electrodos de puesta a tierra sean de tipo varilla, tubos, placas, flejes o cables. Examinar que si el electrodo es de tipo varilla o tubo tenga mínimo 2,4 m de longitud; además, esté identificado con la razón social o marca registrada del fabricante y sus dimensiones; esto debe hacerse dentro los primeros 30 cm desde la parte superior. Verificar que el espesor efectivo de los recubrimientos exigidos en la Tabla 22, en ningún punto sea inferior a los valores indicados. Dictamen de conformidad, inconformidad leve o no conformidad.		Interpretación de la tabla 22. Requisitos para electrodos de puesta a tierra del RETIE. (a), (b), (c), (d). Se podrán utilizar electrodos de cable de acero galvanizado, siempre que se garanticen las condiciones de seguridad establecidas en este Reglamento. (a). Los fabricantes de electrodos de puesta a tierra deben garantizar que la resistencia a la corrosión de cada electrodo, sea de mínimo 15 años contados a partir de la fecha de instalación, e informar al usuario si existe algún procedimiento específico que debe ser tenido en cuenta para su instalación. (a).

ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Instalación del electrodo de puesta a tierra del sistema en: Tuberías metálicas subterráneas de agua Estructura metálica de la edificación. Electrodo empotrado en concreto. Anillo de puesta a tierra.	Por desempeño: La forma como ubica dentro de la instalación los electrodos de puesta a tierra.(b). Como verifica los espesores de los recubrimientos exigidos en la Tabla 22.(d) Por Conocimiento: Como interpreta los datos consignados en la tabla 22 de I RETIE.(a) Por Producto: Registro fotográfico en donde se sobresalga la ubicación e instalación de los electrodos de puesta a tierra con sus debidas uniones certificadas. (a), (b), (c), (d).

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar que en los electrodos de puesta a tierra, no existan empalmes en los conductores a no ser que sea mediante soldadura exotérmica o conectores de compresión certificados, que estén protegidos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-75,250-92 (a) y (c).
HACERES		SABERES
Verificar que las conexiones que van bajo el nivel del suelo en puestas a tierra, sean realizadas mediante soldadura exotérmica o conector certificado para tal uso. Verificar que las canalizaciones metálicas, bandejas de cables, blindajes de cables, armaduras de cables, encerramientos, marcos, accesorios y otras partes metálicas no portadoras de corriente y que puedan servir como conductores de puesta a tierra con o sin conductores suplementarios de puesta a tierra de equipos, estén conectadas equipotencial y eficazmente cuando sea necesario para asegurar la continuidad eléctrica y la capacidad del circuito para soportar con seguridad cualquier corriente que pudiera producirse por cualquier falla en el mismo. Examinar que se quiten de las roscas, puntos y superficies de contacto todas las pinturas, barnices o recubrimientos similares no		El uso de un conductor de puesta a tierra aislado para equipos no exime del requisito de poner a tierra la canalización. (b), (f), (g), (h). Se puede llevar un conductor de puesta a tierra de 13,29 mm² (6 AWG) que no esté expuesto a daños físicos, a lo largo de la superficie de la edificación sin tubería o protección metálica cuando esté bien sujeto al edificio. (d), (f) Si no, debe ir en un tubo conduit metálico rígido, un tubo conduit metálico intermedio, un tubo conduit rígido no metálico, en tubería eléctrica metálica o en cable blindado. (f) Cuando se utilicen en el exterior, los conductores de puesta a tierra de aluminio o aluminio recubierto de cobre no se deben instalar a menos de 0,5 m del suelo. (g) Todas las conexiones, uniones y accesorios se deben apretar con los medios adecuados. (a), (c), (h). No es necesario que los cables de calibre menor a 13,29 mm² (6 AWG) vayan metidos en una canalización o armadura cuando

conductores o bien conectarlos por medio de accesorios diseñados de tal manera que hagan innecesaria dicha eliminación. Verificar que el conductor del electrodo de puesta a tierra o su encerramiento esté sujetado bien a la superficie sobre la que va instalado. Verificar que los conductores de cobre o aluminio de sección transversal 21,14 mm² (4 AWG) o superior estén protegidos si están expuestos a daños físicos graves. Los conductores de puesta a tierra de sección menor a 13,29 mm² (6 AWG), deben ir en tubo conduit metálico rígido, tubo conduit metálico intermedio, tubo conduit rígido no metálicos, tubería eléctrica metálica o cable blindado. No se deben usar como conductores de puesta a tierra conductores aislados o desnudos de aluminio o aluminio recubierto de cobre que estén en contacto directo con las paredes de mampostería o con tierra o si están sometidos a condiciones corrosivas.	discurran por los espacios huecos de una pared o tabique o cuando vayan instalados de modo que no puedan sufrir daños físicos. (e), (f).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Conexión equipotencial de otros encerramientos. Instalación de: Conductor de puesta a tierra de los equipos Encerramientos para conductores del electrodo de puesta a tierra Conductor del electrodo de puesta a tierra	Por desempeño: Como determina que calibre de conductor de puesta a tierra se debe implementar de acuerdo a su calibre.(f) Por Conocimiento: Como reconoce las conexiones certificadas

	por el reglamento.(a) La forma como reconoce como deben ser la implementación de los conductores de puesta a tierra de acuerdo a su instalación.(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g) Por Producto: Registro fotográfico de la implementación de electrodos certificados de acuerdo a los lineamientos del RETIE y norma NTC - 2050. .(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)
--	---

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar el conductor de puesta a tierra se encuentre correctamente dimensionado.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-93, 250-94, Artículo 15.3.3
HACERES		SABERES
Verificar el conductor del electrodo de puesta a tierra no sea de calibre menor al del neutro. Verificar que el conductor del electrodo de puesta a tierra no sea de calibre menor al del conductor de mayor calibre alimentado por la instalación. Verificar que los conductores del sistema de puesta a tierra sean continuos, sin interruptores o medios de desconexión y cuando se empalmen, deben quedar mecánica y eléctricamente seguros por medio de soldadura o conectores certificados para tal uso. Inspeccionar que el conductor de puesta a tierra de equipos, se encuentre acompañado de conductores activos durante todo su recorrido y por la misma canalización. Examinar que los conductores de los cableados de puesta a tierra que por disposición de la instalación se requieran aislar, estos se encuentren con aislamiento color verde, verde con rayas amarillas o identificadas con marcas verdes en los puntos de inspección y extremos.		La conexión de un conductor del electrodo de puesta a tierra con el electrodo de puesta a tierra debe ser accesible y estar hecha de tal manera que garantice una puesta a tierra eficaz y permanente.(b)(c)(d)(e) Cuando sea necesario garantizar estas condiciones en una instalación de tuberías metálicas utilizadas como electrodo de puesta a tierra, se debe hacer una conexión equipotencial eficaz alrededor de las juntas y de las secciones aisladas y alrededor de cualquier equipo que se pueda desconectar para su reparación y sustitución. (a) Los conductores de la conexión equipotencial deben ser lo suficientemente largos como para permitir el desmontaje de dichos equipos manteniendo la integridad de la conexión.(b)(c)(d)(e) El conductor de puesta a tierra debe cumplir los requerimientos de la tabla 250-95 NTC – 2050.(b)(c)(d)(e) El conductor para media tensión, alta tensión y extra alta tensión, debe seleccionarse de igual manera que se selecciona el conductor del electrodo de puesta a tierra.(b)(c)(d)(e) En ningún caso el conductor del electrodo de puesta a tierra debe ser menor a 8,36 mm² (8 AWG) si es de cobre o 13,29 mm² (6 AWG) si es de aluminio. (a)(b)(c)(d)(e)

Verificar que antes de efectuar trabajos de conexión o desconexión en los conductores del sistema de puesta a tierra, se prevea un valor de la corriente cero.	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Conductor de puesta a tierra.	Por desempeño: La forma como verifica el calibre del conductor de puesta a tierra instalados.(b)(c)(d)(e) Por Conocimiento: Como reconoce y establece el conductor de puesta a tierra que se debería implementarse acuerdo a l tipo de acometida tabla 250-95 ntc-2050.(b)(c)(d)(e) Como ubica en planos la malla de puesta a tierra de la instalación. (a) (b)(c)(d)(e)

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar el tipo, la protección y la accesibilidad apropiados de las conexiones del electrodo de puesta a tierra.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-26 (c), 250-112, Artículo 15°:2
HACERES		SABERES
Examinar que el electrodo de puesta a tierra tenga la máxima accesibilidad posible y estar preferiblemente en la misma zona que la conexión del conductor del electrodo de puesta a tierra a la instalación.		El electrodo de puesta a tierra debe ser(a) El miembro metálico de la estructura o edificio puesto eficazmente a tierra y que esté más cerca. La tubería metálica de agua puesta eficazmente a tierra que esté más cerca. Los electrodos especificados en los Artículos 250-81 y 250-83 cuando no se disponga de los electrodos especificados en los anteriores dos especificaciones.
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Electrodo de puesta a tierra.		Por desempeño: Como examina el electrodo de puesta a tierra en el predio en donde se encuentra instalado.(a) Por conocimiento: La manera de examinar y reconocer la ubicación de los electrodos de puesta a tierra.(a) Por producto: Registro fotográfico en donde se resalte la instalación del electrodo de puesta a tierra.(a)

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar que el puente de conexión equipotencial principal en el tablero de acometida, esté instalado y que sea del calibre y tipo adecuados.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-53 (b), 250-79
HACERES		SABERES
Verificar que el sistema puesto a tierra use un puente de conexión equipotencial principal, sin empalmes, para conectar el conductor de puesta a tierra de los equipos y el armario del dispositivo de desconexión de la acometida al conductor puesto a tierra del sistema en cada medio de desconexión de la acometida. Verificar que los puentes de conexión equipotencial principal y de equipos sea de cobre u otro material resistente a la corrosión.		Cuando haya más de un medio de desconexión de la acometida en un equipo certificado para usar como equipo de acometida, es necesario instalar un conductor puesto a tierra hasta el equipo y conectarlo equipotencialmente al armario.(a) Lo que establecen los Artículos 250-27 y 250-153 para sistemas con neutro puesto a tierra.(a) Un puente de conexión equipotencial principal debe ser un alambre, barra conductora, tornillo o conductor adecuado similar o según lo exigido por el Artículo 250-26.a), .(b) Cuando el puente de conexión equipotencial principal sea un solo tornillo, éste se debe identificar mediante un color verde que sea bien visible una vez el tornillo esté instalado.(b) Considerar que los puentes de conexión equipotencial principal y de equipos se deben sujetar según lo que establecen las disposiciones pertinentes de el Artículo 250-113 para los circuitos y equipos y el Artículo 250-115 para los electrodos de puesta a tierra.(b) El puente de conexión equipotencial no debe ser de menor calibre que el establecido en la

	Tabla 250-94 para los conductores del electrodo de puesta a tierra.(b) Cuando los conductores de fase de acometida sean de más de 557,37 mm² (1.100 kcmils) en cobre o 886,73 mm² (1.750 kcmils) en aluminio, el puente de conexión equipotencial debe tener un calibre no menor al 12,5 % del calibre del mayor conductor de fase excepto que, cuando los conductores de fase y el puente de conexión equipotencial sean de distinto material (cobre o aluminio), el calibre mínimo del puente de conexión equipotencial se debe calcular sobre la hipótesis del uso de conductores de fase del mismo material que el puente y con una capacidad de corriente equivalente a la de los conductores de fase instalados.(b)
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Puente de conexión equipotencial principal en la acometida. Material, Construcción., Sujeción, Calibre de los puentes de conexión equipotencial de los equipos del lado de alimentación de la acometida y del principal	Por desempeño: La forma como ubica el sistema de puesta a tierra en el área de la acometida.(a) Por conocimiento: Como Examina el calibre del puente de conexión equipotencial sobre la sobre el electrodo de puesta a tierra.(b) Come reconoce que tipo de calibre se debe implementar para cada conductor de acometida. (a)(b) Por producto: Registro fotográfico en donde se resalte la conexión del puente equipotencial de la instalación.(a)(b)

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar la equipotencialización de las canalizaciones y encerramientos de la acometida.	.CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-70 (a) y (b), 250-72, 250-75, 250-77
HACERES		SABERES
Inspeccionar que: las canalizaciones metálicas. bandejas de cables. Blindajes de cables,. Armaduras de cables,. encerramientos, marcos, partes metálicas no portadoras de corriente Se encuentren conectados equipotencial y eficazmente cuando sea necesario para asegurar la continuidad eléctrica y la capacidad del circuito para soportar con seguridad cualquier corriente que pudiera producirse por cualquier falla en el mismo.		Cuando haya tubo metálico rígido o tubo metálico intermedio, las uniones mediante conexiones roscadas o tubos roscados en los armarios y encerramientos se deben apretar con llave.(a) No se deben usar tuercas ni pasacables estándar para las conexiones equipotenciales que requiere esta Artículo. (a) Se deben quitar de las roscas, puntos y superficies de contacto todas las pinturas, barnices o recubrimientos similares no conductores o bien conectarlos por medio de accesorios diseñados de tal manera que hagan innecesaria dicha eliminación.(a) Las juntas de dilatación y las secciones telescópicas de las canalizaciones metálicas se deben hacer eléctricamente continuas mediante puentes de conexión equipotencial u otros medios. (a)
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Conexiones equipotenciales. Método de conexión equipotencial del equipo de acometida. Conexiones roscadas. Conexiones y conectores sin rosca.		Por desempeño: Como identifica las partes metálicas dispuestas para la puesta a tierra.(a) La forma como verifica la equipotencialidad en las canalizaciones.

	Por conocimiento: Como identifica las juntas y puentes de conexión equipotencial.(a)
--	--

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar que todas puestas a tierra estén interconectadas eléctricamente.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 15° (2) (RETIE)
HACERES		SABERES
Verificar que la puesta a tierra se encuentre interconectada con los sistemas de puesta a tierra existentes en otras instalaciones.		Cuando por requerimientos de un edificio existan varias puestas a tierra, todas ellas deben estar interconectadas eléctricamente, según criterio adoptado de IEC-61000-5-2, tal como aparece en la Figura 10.(a)
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Electrodos de puesta del sistema.		Por Desempeño: Como ubica y selecciona en planos los diferentes puntos de equipotencialización de interconexión del sistema en estudio.(a) Por conocimiento: Como interpreta las especificaciones adoptadas por IEC-61000-5-2.(a) Por producto: Toma de mediciones de equipotencialidad.(a) Registro fotográfico de puntos de unión con todas las puesta atierra.(a)

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar que los tomacorrientes estén conectados equipotencialmente a las cajas metálicas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-74
HACERES		SABERES
Para conectar el terminal de puesta a tierra de un tomacorriente, del tipo con polo a tierra, con una caja puesta a tierra se debe usar un puente de conexión equipotencial de equipos.		Cuando la caja vaya montada en superficie con contacto metálico directo entre el soporte y la propia caja, se permite que la puesta a tierra del tomacorriente se haga a través de la caja. Esta excepción no se aplica a los tomacorrientes montados en las tapas, a no ser que la combinación de caja y tapa esté certificada como un medio satisfactorio que proporciona continuidad a tierra entre la caja y el tomacorriente. Se permite que los dispositivos o soportes de contacto diseñados y certificados para este fin formen, junto con los tornillos que los sujetan, el circuito de puesta a tierra entre el soporte del dispositivo y las cajas de tipo empotrable. Las cajas en el suelo diseñadas y certificadas para ofrecer una continuidad satisfactoria a tierra entre la caja y el dispositivo. Cuando sea necesario reducir el ruido eléctrico (interferencias electromagnéticas) en el circuito de puesta a tierra, se permite un tomacorriente en el que el terminal de puesta a tierra esté aislado intencionalmente de los medios de montaje del tomacorriente. Se debe poner a tierra el terminal de puesta a tierra del tomacorriente por medio de un conductor de puesta a tierra de equipos aislado instalado con los conductores del

	circuito. Este conductor de puesta a tierra puede pasar a través de uno o más paneles de distribución sin necesidad de conectarlo a los terminales de puesta a tierra de dichos paneles, tal como permite el Artículo 384-20, Excepción, siempre que termine dentro del mismo edificio o estructura directamente en el terminal de un conductor de puesta a tierra de equipos de la misma acometida o sistema derivado.
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Conexión del terminal de puesta a tierra de un tomacorriente a una caja.	Por desempeño: Como destapa las cajas de tomacorrientes y interruptores para verificar la equipotencialización.(a) Por Producto: Registro Fotográfico en donde sobre salga la equipotencialidad de las cajas.(a)

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar que las funciones de neutro y de protección no las cumpla el mismo conductor. Sólo se aceptan como regímenes de conexión a tierra en baja tensión, el de conexión sólida o el de impedancia limitadora.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-27, Artículo 40° (RETIE)
HACERES		SABERES
Verificar que el conductor o impedancia de puesta a tierra se instale entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y el neutro de la instalación. Examinar que el conductor de neutro desde el punto neutro del transformador o generador hasta su punto de conexión con la impedancia de puesta a tierra, este completamente aislado. Examinar que el puente de conexión equipotencial de los equipos (la conexión entre los conductores de puesta a tierra del equipo y la impedancia de puesta a tierra) sea un conductor sin empalmes.		Cuando no haya neutro, la impedancia de puesta a tierra se debe instalar entre el conductor del electrodo de puesta a tierra y el neutro derivado de un transformador de puesta a tierra.(a) En ningún caso el conductor de neutro debe ser de sección transversal menor a 8,36 mm² (8 AWG) en cobre o 13,29 mm² (6 AWG) en aluminio o aluminio recubierto de cobre.(a)(b) El neutro del sistema no se debe poner a tierra excepto a través de la impedancia de puesta a tierra.(a)(b) Se permite instalar el conductor que conecta el punto neutro de un transformador o generador a una impedancia de puesta a tierra en una canalización independiente. No es necesario que este conductor vaya con los conductores de fase hasta el primer medio de desconexión o dispositivo contra sobrecorriente de la instalación.(a)(b) En estos sistemas se debe instalar un relé de protección de falla a tierra.(a)(b)(c)
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Conexión de un sistema con neutro puesto a tierra a través de alta impedancia.		Por desempeño: Como examina el recorrido de impedancia de puesta a tierra.(a)(b)

Ubicación de la impedancia de puesta a tierra.	Como verifica y examina los puentes de conexión equipotencial de equipos.(c)
Conductor de neutro.	Por conocimiento:
Conexión del neutro del sistema.	como reconoce el mínimo calibre a implementar en la conexión de un sistema
Tendido del conductor de neutro.	con neutro puesto a tierra a través de alta impedancia.(a)(b)(c)
Puente de conexión equipotencial de los equipos.	Por producto:
Ubicación del conductor del electrodo de puesta a tierra.	Registro fotográfico en donde se ubique la conexión del sistema con neutro puesto a tierra.(a)(b)(c)
Protección de falla a tierra.	

BÁSICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Puesta a tierra
ACTIVIDAD	Verificar la equipotencialización de los artefactos, motores y otros equipos que se encuentren instalados en el predio.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 250-42 a 250-45, 250-155
HACERES		SABERES
Verificar que todas las partes metálicas expuestas no portadoras de corriente de los equipos fijos que se puedan llegar a energizar se encuentren puestos a tierra.		Toda distancia horizontal o vertical que se encuentre a menos de 2,40 m en vertical o de 1,50 m en horizontal de la tierra o de objetos metálicos puestos a tierra y que puedan entrar en contacto con las personas.(a) Los lugares húmedos deben estar puestos a tierra.(a) Encerramientos de interruptores o de interruptores automáticos de circuito que se utilicen para fines distintos a los de encerrar el equipo de acometida y sean accesibles sólo a personal calificado. (a) Carcasas metálicas de artefactos calentados eléctricamente, exentas por permiso especial, en cuyo caso las carcasas deben estar permanente y eficazmente aisladas de tierra. (a) Equipos de distribución, como carcasas de transformadores y condensadores, montados en postes de madera y a una altura superior a 2,40 m sobre la tierra o sobre el nivel del suelo.(a) No es necesario poner a tierra los equipos certificados protegidos por un sistema de doble aislamiento o equivalente. Cuando se utilicen estos sistemas, el equipo debe estar claramente rotulado.(a)
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Puesta a tierra de los equipos fijos o conectados.		Por desempeño:

	Como observa las distancias y ubicación de los conductores que pudieran entrar en contacto con las personas. (a) La manera como inspecciona que todas las partes metálicas no portadoras de corrientes en equipos estén conectadas a tierra. (a) Por conocimiento: Como reconoce que equipos deben estar conectados al sistema de puesta a tierra.(a) Por producto: Registro fotográfico en donde sobresalga la conexión de equipos al sistema de puesta a tierra.(a)
--	---

Anexo F. Lista de actividades de inspección para instalaciones eléctricas consideradas como genéricas en todos escenarios (residencial, Comercial, Industrial, Hospitalarias y ambientes peligrosos).

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Tomacorrientes
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar los circuitos ramales que alimentan tomacorrientes y otros dispositivos de salida, con respecto a las capacidades nominales.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 210-21, 210-24
HACERES		SABERES
Verificar los circuitos ramales que alimentan a dos o más salidas o tomacorrientes se encuentren en la capacidad establecida por la tabla 210-21. Examinar que los porta bombillas de un circuito ramal de más de 20 A nominales estén aprobados y clasificados para uso pesado.		Comprobar la capacidad de corriente de los tomacorrientes corresponda a los valores de la Tabla 210-21.b).2).y Tabla 210-21.b).3). (a)(b) Examinar la clasificación de los porta bombillas dentro del servicio pesado y que se encuentre dentro de una potencia nominal no menor a 600 W si es de tipo medio y no menor a 750 W si es de cualquier otro tipo.(b)
ESCENARIO		EVIDENCIABLES
Circuitos ramales individuales dispuestos para alimentación de cargas individuales como tomacorrientes.		Como identifica y reconoce los dispositivos de salida tomacorrientes normalizados en la tabla 210-21 de la norma NTC – 2050.(a) Como identifica en planos los dispositivos tomacorrientes y portabombillas acordes a sus capacidades y a las de los circuitos ramales por medio de los cuales están siendo alimentados.(a)(b) Por conocimiento:

	Como interpreta la tabla 210 –21 b). 2) y 3) de la norma NTC – 2050. Por producto: Registro fotográfico en donde se resalte la capacidad del tomacorriente y la misma evidencia ratificada desde el circuito ramal que lo alimenta resaltando la capacidad del mismo.(a)(b) Diligenciamiento de un formato donde se evidencia y ratifiquen las capacidades de los circuitos ramales dispuestos para cada tomacorriente y porta lámpara.(a)(b)
--	---

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Distancias.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar que el espacio de trabajo dedicados para las protecciones sean los más adecuados.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-92 a 430-98, 110-32
HACERES		SABERES
Inspeccionar la correcta visibilidad del rotulado en motores, especificando la corriente nominal de la barra común de potencia y la capacidad nominal de cortocircuito del centro de control de motores. Verificar en el centro de control de motores se encuentren dotados de dispositivos de protección ubicados adecuadamente. Veredicto de conformidad o no conformidad grave o leve.		Corroborar en los lugares en donde se encuentran partes energizadas debe existir una altura superior a 1.90 m de altura (medidos verticalmente desde el nivel del piso o plataforma) y un ancho no inferior a 0,9 m de ancho (medidos paralelamente al equipo).(a)(b) Observa la correcta ubicación de dispositivos tales como: (b) Dispositivo de protección contra sobrecorriente ubicado antes del centro de control de motores Dispositivo principal de protección contra sobrecorriente ubicado dentro del centro de control de motores. Ubicar las fases en los buses trifásicos de tal manera que las fases A, B y C se instalen de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha vistas desde la parte frontal del centro de control de motores. (a)(b) Se permite que las unidades montadas por detrás conectadas a un bus vertical común a las unidades montadas por el frente, tengan las fases en orden C, B, A, siempre que estén debidamente identificadas.(a)(b) Inspeccionar el espacio de doblado mínimo para alambrado el cual debe ser el exigido en la Sección 373. (a)(b) Examinar la separación entre los terminales del bus del centro de control de motores y otras partes metálicas desnudas, las cuales no deben ser menores a lo establecido en la Tabla 430-97.Tabla 430-97. (a)(b)

	instalar barreras que separen los buses de barras y los terminales de acometida del resto del centro de control. (a)(b)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Centros de control de motores. Espacios de trabajos alrededor de los equipos.	Por desempeño: Como ratifica que la correcta ubicación del rotulado de los dispositivos instalados.(a)(b) La manera como examina que las distancias de trabajo ya las de los equipos y de la instalación sean acordes a las establecidas por la norma NTC – 2050 y RETIE. (a) Por producto: Registro fotográfico de las instalaciones en donde se encuentran el rotulado de los dispositivos de protección, nomenclatura de barrajes y demás distancias de seguridad entre equipos según se establecen en la norma NTC – 2050 y RETIE.(a)(b)

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Diseño.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Analizar en memorias de cálculo, que los conductores que alimentan múltiples motores tengan capacidades de corriente al menos iguales a la suma de las corrientes a plena carga de todos los motores, más el 25% de la del motor más grande.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-24
HACERES		SABERES
Verificar en memorias de cálculo que los conductores de suministro de varios motores o un motor(es) y otra(s) carga(s) tengan una capacidad de corriente adecuada.		Los conductores de suministro de varios motores o un motor(es) y otra(s) carga(s) deben tener una capacidad de corriente como mínimo igual a la suma de las corrientes a plena carga de todos los motores, más el 25% de la capacidad de corriente del mayor motor del grupo, más la capacidad de corriente de todas las demás cargas. Cuando uno o más de los motores del grupo se utilicen para servicio por corto tiempo, intermitente, periódico o variable, la corriente nominal de dichos motores utilizada en el cálculo se debe establecer de acuerdo con el Artículo 430-22(a) Excepción nº. 1. Para el motor de mayor corriente nominal, en la suma se debe utilizar el mayor de los dos valores siguientes: la corriente nominal en amperios establecida según el Artículo 430-22(a) Excepción nº. 1 o la mayor corriente a plena carga en servicio continuo del motor multiplicada por 1,25. La capacidad de corriente de los conductores de suministro de equipos eléctricos fijos de calefacción de ambiente con motor, debe cumplir lo establecido en el Artículo 424-3(b). Cuando los circuitos estén enclavados de

	modo que impidan el funcionamiento simultáneo de determinados motores y otras cargas, se permite que la capacidad de corriente de los conductores se base en la suma de las corrientes de todos los motores y las otras cargas que puedan funcionar simultáneamente y que resulten en la mayor corriente total. Conocer y manejar el Ejemplo nº. 8. del Capítulo 9 de la NTC 2050.
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Memorias de cálculo en donde se especifiquen el diseño de los conductores de motores instalados. Norma NTC - 2050	POR DESEMPEÑO La forma como verifica que los conductores de suministro de varios motores o un motor(es) y otra(s) carga(s) tengan una capacidad de corriente adecuada. POR CONOCIMIENTO La forma como realiza los cálculos concernientes a la capacidad nominal de los conductores de suministro y sus modificaciones para las excepciones o variantes planteadas. (a) La forma como señala que sucede cuando los circuitos estén enclavados de modo que impidan el funcionamiento simultáneo de determinados motores y otras. (a). La forma como realiza ejercicios similares al planteado en el ejemplo nº. 8. del Capítulo 9 de la NTC 2050. POR PRODUCTO Una relatoría acerca del artículo 430-24 señalando los cálculos necesarios y sus variantes para la determinación de la capacidad nominal de los conductores de suministro de varios motores o un motor(es) y otra(s) carga(s).

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Diseño.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Analizar en memorias de cálculo, que las capacidades de corriente de los conductores para motores individuales sean de al menos el 125% de la corriente nominal del motor a plena carga de la tabla 430-22(a).	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-22 (a)
HACERES		SABERES
Verificar en memorias de cálculo para motores de velocidades múltiples, los conductores del circuito ramal en el lado del suministro del controlador se debe basar en la mayor de las corrientes nominales a plena carga que aparezca en la placa de características del motor. Examinar en memorias de calculo y por medio de visita en sitio la selección de los conductores del circuito ramal entre el controlador y el motor sean basados en la corriente nominal del devanado o devanados que energicen esos conductores.		Ver el Capítulo 9, Ejemplo 8 y la figura 430-1.(a)(b) El calculo de los conductores para un motor usado en servicio por corto tiempo, intermitente, periódico o variable deben tener una capacidad de corriente no menor al porcentaje de la corriente nominal por placa de características del motor mostrado en la Tabla 430-22.a), Excepción, a no ser que la autoridad competente conceda un permiso especial para usar conductores de menor sección transversal.(a)(b) Considerar en el diseño para los motores de corriente continua que funcionen conectados a una fuente de alimentación monofásica rectificadora, los conductores entre los terminales del alambrado de campo del rectificador y el propio motor, deben tener una capacidad de corriente no menor al siguiente porcentaje de la corriente nominal del motor a plena carga:(b) El 190 %, cuando se use un puente rectificador monofásico de media onda. El 150 %, cuando se use un puente rectificador monofásico de onda completa. Para motores con arranque en estrella y funcionamiento en delta, la selección de los

	conductores del circuito ramal del lado del suministro del controlador se debe basar en la corriente del motor a plena carga. La selección de los conductores entre el controlador y el motor se debe basar en el 58 % de la corriente del motor a plena carga.(a)(b) Se permite en el diseño que los conductores entre un motor estacionario de 746 W (1 HP) nominales o menos y el encerramiento de terminales separado que permite el Artículo 430-145.b), sean de sección transversal menor a 2,08 mm² (14 AWG) pero no menor a 0,82 (18 AWG), siempre que tengan una capacidad de corriente como se especifica en el anterior apartado a). (a)(b)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Documentos: Memorias de cálculo. Planos eléctricos. Norma NTC - 2050	Por desempeño: la manera como relaciona las secciones transversales de los conductores implementados con los establecidos por el diseñador.(a)(b) Por conocimiento: El correcto análisis de las memorias de cálculo.(a)(b)

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los medios de desconexión de los motores, controladores sean estos fácilmente accesibles, o que los disyuntores de los controladores se puedan bloquear con llave.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-102, 430-107, 110-32
HACERES		SABERES
Se debe instalar un medio de desconexión a la vista de donde esté el controlador y debe ser capaz de desconectarlo. Se debe ubicar un medio de desconexión a la vista de donde esté el motor y la maquinaria accionada por el mismo. Uno de los medios de desconexión debe ser fácilmente accesible. Alrededor de todos los equipos eléctricos debe existir y se debe mantener un espacio de acceso y de trabajo suficiente que permita el funcionamiento y el mantenimiento fácil y seguro de dichos equipos.		En los circuitos de motores de más de 600 V nominales, se permite instalar fuera de la vista del controlador un medio de desconexión capaz de bloquearse en posición de abierto, siempre que el controlador esté rotulado con una etiqueta de advertencia que indique la ubicación del medio de desconexión.(a)(c) En las máquinas de procesos continuos con varios motores, se permite instalar un solo medio de desconexión ubicado al lado del grupo de controladores coordinados montados uno al lado del otro.(a)(c) Cuando el medio de desconexión dotado de acuerdo con el Artículo 413-102(a), pueda quedar bloqueado individualmente en posición de abierto.(b)
ESCENARIO		EVIDENCIABLES
Medios de desconexión implementados en: Controladores. Motores.		Por desempeño: Como se cerciora de que el dispositivo de desconexión es capaz de desconectar la carga la cual esta protegiendo.(a) Por conocimiento: La manera como determina si el sitio de ubicación del dispositivo de desconexión se encuentra bien ubicado de tal manera que sea visible.(b)(c)

	Por producto: Registro fotográfico en donde se evidencia la correcta ubicación de l dispositivo de desconexión y el espacio adecuado de trabajo de acuerdo a lo establecido a la norma NTC – 2050.(a)(b)(c)(d)
--	--

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los medios de desconexión de los motores sean del tipo y capacidad nominal apropiados.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-109, 430-110
HACERES		SABERES
Inspeccionar que el medio de desconexión sea uno de los siguientes tipos: Un interruptor de circuitos de motores designado en W (HP). Un interruptor automático. Un interruptor en un caja moldeada, y deben estar certificados. Verificar que en los circuitos de c.a. se utilicen interruptores como medios de desconexión de acción rápida y uso general que sean adecuados sólo para uso en circuitos de c.a. (no de c.a. y c.c.) para desconectar motores de 1 492 W (2 HP) nominales o menos y 300 V nominales o menos, cuya corriente nominal a plena carga no sea mayor al 80% de la corriente nominal del interruptor. Verificar que el medio de desconexión de los circuitos de motores de 600 V nominales o menos tenga una capacidad nominal de corriente que sea como mínimo el 115% de la capacidad nominal de corriente a plena carga del motor. Verificar que el medio de		Un interruptor como medio de desconexión de circuitos de motores para motores de Diseño E de más de 1 492 W (2 HP) nominales, debe cumplir además uno de los dos requisitos siguientes:(a) Debe estar rotulado como adecuado para usar con un motor de Diseño E. Debe tener una potencia nominal en W (HP) no menor a 1,4 veces la potencia nominal de un motor de 2 238 W hasta 74,6 kW (3 a 100 HP) nominales o no menor a 1,3 veces la potencia de un motor de más de 74,6 kW (100 HP) nominales. Se permite utilizar como medio de desconexión el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal, para motores estacionarios de 93,2 W (1/8 HP) o menos. (a) Se permite que el medio de desconexión, para un motor estacionario de 1 492 W (2 HP) nominales o menos y 300 V o menos, sea un interruptor de uso general de una capacidad nominal no menor al doble de la corriente nominal del motor a plena carga. (a) Se permite que el medio de desconexión independiente para motores de más de 1 492 W (2 HP) hasta 74,6 kW (100 HP) inclusive, exigido para un motor con controlador de tipo autotransformador sea un interruptor de uso general, siempre que se cumplan todas las

desconexión de un motor de par tenga una capacidad nominal de corriente que sea como mínimo el 115% de la corriente que conste en la placa de características del motor. Examinar para el caso de cuando se usen juntos dos o más motores o cuando uno o más motores se usen en combinación con otras cargas, como calentadores por resistencia, y la carga combinada pueda estar simultáneamente sobre un solo medio de desconexión.	condiciones siguientes:(b) Que el motor accione un generador provisto de protección contra sobrecarga. Que el controlador : (1) sea capaz de interrumpir la corriente a rotor bloqueado del motor; (2) esté dotado de un medio de desconexión por ausencia de tensión, y (3) esté dotado de un dispositivo de protección contra sobrecarga del motor en marcha, de capacidad nominal no superior al 125% de la capacidad nominal del motor a plena carga. En el circuito ramal del motor haya instalados fusibles independientes o un interruptor automático de tiempo inverso de corriente nominal o ajuste no superior al 150% de la capacidad nominal del motor a plena carga. Se permite que el medio de desconexión ,para motores estacionarios de c.c. de más de 29 840 W (40 HP) o de c.a. de más de 74,6 kW (100 HP) nominales, sea un interruptor de uso general o de separación, siempre que lleve claramente el rótulo "No operar bajo carga" ("Do not operate under load").(b) El medio de desconexión para los motores de par puede ser un interruptor de uso general. (b) Se permite utilizar como medio de desconexión un interruptor automático de disparo instantáneo que forme parte de un conjunto certificado de controlador y motor. (b) La capacidad nominal del medio de desconexión se debe ser calculado sumando todas las corrientes, incluidas las cargas resistivas, a plena carga y con el rotor bloqueado. A los efectos de este requisito, la corriente a plena carga combinada y la corriente con rotor bloqueado combinada así obtenidas, se considerarán como un solo motor, de acuerdo con lo siguiente: (c)(d)(e) La corriente a plena carga equivalente a la potencia nominal en W (HP) de cada motor se
---	--

	debe seleccionar de las Tablas 430-148, 430-149 y 430-150. Estas corrientes a plena carga se deben sumar a la corriente nominal en amperios de las demás cargas, para obtener la corriente equivalente a plena carga para la carga combinada. La corriente a rotor bloqueado equivalente a la potencia nominal en W (HP) de cada motor se debe seleccionar de las Tablas 430-151(a) o 430-151(b). Las corrientes a rotor bloqueado se deben sumar a la capacidad nominal en amperios de las demás cargas para obtener la corriente equivalente a plena carga para la carga combinada. Cuando no se puedan arrancar simultáneamente dos o más motores u otras cargas, se permite utilizar una combinación adecuada de corrientes a rotor bloqueado y a plena carga para determinar la corriente equivalente a rotor bloqueado de las cargas combinadas simultáneamente. Cuando el medio de desconexión sea un interruptor con capacidad nominal en W (HP) y en A, y parte de las cargas consideradas sean cargas resistivas, se permite que el interruptor utilizado tenga una capacidad nominal en W (HP) no menor que la carga combinada de los motores, siempre que la capacidad nominal del interruptor en A no sea menor que la corriente a rotor bloqueado del motor o motores más la carga resistiva. (c)(d)(e) La capacidad nominal en amperios del medio de desconexión no debe ser menor al 115% de la suma de todas las corrientes en condición de plena carga determinada de acuerdo con el anterior apartado (c)(1). (c)(d)(e)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Dispositivos de desconexión de motores Norma NTC - 2050	

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos y materiales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que no se utilicen motores abiertos en puntos accesibles a personas o animales.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 17, Numeral 8
HACERES		SABERES
Verificar el cumplimiento de encerramientos, dispositivos de conexión y certificación clasificados para el motor o generador de acuerdo al tipo de atmósfera en el cual se requiera la instalación. Examinar que dentro de la estructura física del motor o generador se encuentre rotulado con un material durable, legible, con letras indelebles instaladas en un lugar visible y de manera que no sea removible.		Observar dentro de las partes que integran la máquina específicamente en sus partes móviles los cuales deben tener recubrimientos que impidan el acceso a estas partes de la máquina.(a) (b)
ESCENARIO		EVIDENCIABLES
Encerramientos y obstáculos establecidos para cada uno de los ambientes en los cuales se encuentran instalados. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas- RETIE.		Por desempeño: la manera como examina dentro de la estructura física del motor el rotulado.(a) Por conocimiento: Como indaga acerca del tipo de clase de atmósfera (clase I, II, o III) en el cual se encuentra instalado el motor.(a)(b) Por producto: Registro fotográfico en donde se enfatice el encerramiento y rotulado de la máquina en donde se evidencien las características de esta.(a)(b).

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Diseño.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar en las memorias de cálculo que la protección contra falla a tierra y cortocircuito del circuito ramal del motor no exceda los valores permitidos establecidos en la NTC - 2050.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-51 a 430-58
HACERES		SABERES
Verificar que el dispositivo de protección del circuito ramal del motor contra cortocircuito y falla a tierra, sea capaz de transportar la corriente de arranque del motor. Verificar que el dispositivo protector tenga una capacidad nominal o un ajuste de disparo que no supere el valor calculado de acuerdo con los valores dados en la Tabla 430-152 de la NTC-2050. Verificar que se estén utilizando los valores estándares, de capacidad, tamaño o ajuste inmediatamente superior, cuando los valores de la tabla 430-152 de la NTC-2050, no correspondan con las capacidades o valores estándares de dichos dispositivos. Verificar que el fusible sin retardo no supere los 600 A o que el fusible con retardo clase CC, no supere el 400% de la corriente a plena carga. Verificar que el valor nominal de un fusible con retardo (de elemento dual), no sobre pase en ningún caso el 225% de la corriente a plena carga.		Las sobrecorrientes se producen por cortocircuitos y fallas a tierra.(a)(b)(c)(d)(e)(f)(g)(h)(i)(j) El dispositivo del circuito ramal debe ser capaz de soportar la corriente de arranque del motor.(k) El dispositivo de protección debe tener una capacidad nominal, que no supere los valores dados por la tabla 430-152 de la NTC-2050. (l) Se debe utilizar el valor estándar, de capacidad, tamaño o ajuste inmediatamente superior, cuando los valores calculados no sean valores estándares de dichos dispositivos. (m) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un fusible sin retardo no supere los 600 A o que el fusible con retardo clase CC, no supere el 400% de la corriente a plena carga.(n) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un fusible con retardo (de elemento dual), que no sobre pase en ningún caso el 225% de la corriente a plena carga.(e) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un

Verificar que el valor nominal de un interruptor automático de tiempo inverso, no sobre pase en ningún caso: (1) el 400% de la corriente a plena carga para corrientes de 100 A o menos o (2) el 300% de la corriente a plena carga para más de 100 A. Verificar que el valor nominal de un fusible de clasificación para 601-6000 A, no puede sobre pasar en ningún caso el 300% de la corriente a plena carga. Verificar que los dispositivos de protección, no se sobrepase los valores máximos de capacidad nominal de que se encuentren rotulados en el equipo. Verificar que el los motores de velocidad múltiple, el dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra para dos o más de los devanados del motor, no sobrepase los valores nominales por placa característica del devanado protegido mas pequeño. Verificar que los motores de par (baja velocidad) estén protegidos por la corriente nominal por placa de características del motor. Verificar que el dispositivo protector del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra no se abra en las peores condiciones de servicio que puedan darse Verificar que la capacidad nominal del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra en equipos con varios motores y cargas combinadas, no supere la capacidad nominal rotulada en el equipo. Verificar que en el dispositivo de protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito, falla a	interruptor automático de tiempo inverso, que no sobre pase en ningún caso: (1) el 400% de la corriente a plena carga para corrientes de 100 A o menos o (2) el 300% de la corriente a plena carga para más de 100 A.(f) Cuando el valor de capacidad nominal calculado y modificado no sea suficiente para la corriente de arranque del motor se puede utilizar un fusible de clasificación para 601-6000 A, que no puede sobre pasar en ningún caso el 300% de la corriente a plena carga. (g) En ningún caso se puede sobrepasar el valor de la capacidad máxima nominal del dispositivo de control del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra, que se encuentra rotulada en el equipo. (h) En los motores de velocidad múltiple, el dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra para dos o más de los devanados del motor, no debe sobrepasar los valores nominales por placa característica del devanado protegido más pequeño. (i) Los motores de par (baja velocidad) deben estar protegidos por la corriente nominal por placa de características del motor.(j) El dispositivo protector del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra no puede abrir en las peores condiciones de servicio que puedan darse.(k) La capacidad nominal del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra en equipos con varios motores y cargas combinadas, no debe ser superior a la capacidad nominal rotulada en el equipo. (l) Se permite combinar en un solo dispositivo la protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito, falla a tierra y sobrecarga, siempre que la capacidad nominal o el ajuste de disparo del dispositivo proporcione la protección contra sobrecarga especificada en el Artículo 430-32. (m) Un interruptor automático para la protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito y falla a tierra, debe tener una capacidad nominal
---	---

tierra y sobrecarga, la capacidad nominal o el ajuste de disparo del dispositivo proporcione la protección contra sobrecarga especificada en el Artículo 430-32. Verificar que el interruptor automático para la protección del circuito ramal de motores contra cortocircuito y falla a tierra, tenga una capacidad nominal de acuerdo con los Artículos 430-52 y 430-110.	de acuerdo con los Artículos 430-52 y 430-110. (n)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Protección de circuitos ramales de motores contra cortocircuito y falla a tierra. Controladores de motores. Motores de velocidades múltiples. Sistemas de controladores de motores de estado sólido para dispositivos de electrónica de potencia. Motores de par (baja velocidad). Equipo con varios motores y cargas combinadas. Dispositivos de protección del circuito ramal.	Por conocimiento: Como interpreta las capacidades de corriente establecidas para cada uno de los dispositivos de protección de motores.(a)(b)(c)(d)(f)(g)(h)(i)(j)(k)(l)(m)(n) Por producto: Diligenciamiento de un informe en donde se determine el correcto cumplimiento de las protecciones contra falla a tierra y cortocircuito del circuito ramal del motor.(a)(b)(c)(d)(f)(g)(h)(i)(j)(k)(l)(m)(n)

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Diseño.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que el dimensionamiento en las capacidades de corriente y de los componentes diferentes de los dispositivos de sobrecarga, estén basados en las tablas de valores y no en las placas de características.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-6
HACERES		SABERES
Verificar en las memorias de cálculo se tenga una adecuada la capacidad de corriente de los motores utilizados en la instalación. Examinar en las memorias de cálculo la capacidad nominal de motores diferentes de velocidad variable y de par (baja velocidad), para determinar la de los conductores o interruptores, dispositivos de protección del circuito ramal contra cortocircuitos y falla a tierra, etc.,		Durante el diseño para el dimensionamiento de los conductores o interruptores, dispositivos de protección del circuito ramal contra cortocircuitos y falla a tierra, etc., se debe utilizar los valores de las Tablas 430-147, 430-148, 430-149 y 430-150, incluidas las notas, en lugar de la corriente nominal rotulada en la placa de características de los motores diferentes de los de par (baja velocidad) y los de tensión variable en c.a. salvo las excepciones planteadas en el artículo 430-6 numeral a) de la NTC 2050 a)(b) La capacidad de corriente nominal del motor de par se debe ser la corriente con el rotor bloqueado, la corriente de placa de características se debe utilizar para determinar la capacidad de los conductores de alimentación del circuito ramal estén cubierta por los artículos 430-22 y 430-24 y para los dispositivos de protección se deben calcular de acuerdo al artículo 430-52 b).(a)(b) Para el diseño y dimensionamiento de los conductores o de los interruptores y dispositivos de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra, etc. en los motores utilizados en c.a., (tensión variable y sistemas de tracción de par variable), se debe basar en la capacidad de corriente máxima de

	funcionamiento rotulada en la placa de características del motor, del controlador o de ambos Si dicha capacidad nominal no consta en la placa de características, el valor de la capacidad nominal debe ser el 150% de los valores dados en las Tablas 430-149 y 430-150.(a)(b)
ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Motores para aplicaciones generales Motores de par (baja velocidad). Motores con tensión variable en c.a.	Por desempeño: Como examina que los dimensionamientos de corrientes por conductores se encuentre dentro de las capacidades adecuadas según lo establecen las tablas 430-147, 430-148, 430-149 y 430-150.(a)(b) Por conocimiento: La manera de interpretar los diseños dados por el constructor, aplicando lo establecidos en las tablas 430-147, 430-148, 430-149 y 430-150.(a)(b) Por producto: Diligenciamiento de un informe o formato en donde se corrobore que se aplico en el diseño el dimensionamiento en las capacidades de corriente.(a)(b)

GENÉRICA	RESIDENCIAL COMERCIAL INDUSTRIAL AMBIENTES ESPECIALES HOSPITALARIAS	AFINIDAD TEMÁTICA: Protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Revisar la protección contra sobrecorriente apropiada de los circuitos de control de motores.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-71 a 430-74
HACERES		SABERES
Verificar que la protección de los conductores contra sobrecorriente no supere los valores especificados en la columna A de la Tabla 430-72(b). Verificar que la protección contra sobrecorriente de los conductores no debe sobre pase los valores especificados en la tabla 430-72(b). Verificar que el circuito de control de un motor que tenga un transformador este protegido de acuerdo con la sección 450. Verificar que la capacidad nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito primario del transformador no sobrepasa el 500% de la capacidad nominal de la corriente del primario. Si esta no sobre pasa los 2 A. Verificar que se omita la protección contra sobrecorriente en los circuitos de control que pudieran crear un peligro, a la hora de realizar su apertura. Ejemplo: Bomba contra incendios.		La protección de los conductores contra sobrecorriente no debe superar los valores especificados en la columna A de la Tabla 430-72(b). (a) Que la protección contra sobrecorriente de los conductores no debe sobre pasar los valores especificados en la tabla 430-72(b). (b) El circuito de control de un motor que tenga un transformador debe estar protegido de acuerdo a la sección 450. (c) La capacidad nominal del dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito primario del transformador no debe sobrepasa el 500% de la capacidad nominal de la corriente del primario. Si esta no sobre pasa los 2 A. (d) Se debe omitir la protección contra sobrecorriente cuando la apertura del circuito de control pudiera crear un peligro, como por ejemplo el circuito de control de una bomba contra incendios o similar (e)

ESCENARIO	EVIDENCIABLES
Circuitos de control de motores. Protección contra sobre corriente. Norma NTC – 2050.	Por desempeño: La manera como reconoce y ubica los dispositivos de protección de acuerdo a la ubicación del motor o controles del mismo. (a)(b)(c)(d)(e) Por conocimiento: Como verifica que las protecciones de conductores contra sobre corriente no superen los valores de la tabla 430-72 (b).(a) Como examina que los circuitos de control según la sección 450.(b)(c)

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores.
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que la capacidad nominal de los conductores que alimentan motocompresores con refrigerante hermético y equipos con varios motores esté dimensionada de acuerdo a lo exigido por el artículo 440-6 de la NTC 2050.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 440-6
HACERESES		SABERESES
Examinar que en los motocompresores con refrigerante hermético, se tome la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características del equipo en el que esté instalado el motocompresor para calcular la capacidad nominal de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal. Verificar que para equipos con varios motores se calcule la capacidad de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador, del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra y del dispositivo independiente de protección del motor contra sobrecarga con base a la corriente a plena carga rotulada de dicho motor.		Cuando en la placa de características del equipo no aparezca la corriente a carga nominal, se debe tomar la corriente a carga nominal que aparezca en la placa del motocompresor. En cuanto a los medios de desconexión y controladores, véanse también los Artículos 440-12 y 440-41. (a). La sección transversal de los conductores de los equipos, se deben seleccionar de acuerdo a las Tablas 310-16 a 310-19 o calcular según el Artículo 310-15, como sea aplicable. (a), (b). La capacidad de corriente requerida para los conductores y la capacidad nominal de los equipos se determinará como sigue: (a), (b). Cuando así se rotule, para calcular la capacidad nominal de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador y del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra se debe tomar la corriente de selección del circuito ramal, en lugar de la corriente a carga nominal. Equipos con varios motores. En los equipos

	con varios motores que utilicen un motor con polo sombreado o con condensador dividido permanentemente, para ventilador o soplador, para calcular la capacidad de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador, del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra y del dispositivo independiente de protección del motor contra sobrecarga se debe tomar la corriente a plena carga rotulada de dicho motor que aparezca en la placa de características del equipo con el que se utilice el motor del ventilador o del soplador, en lugar de su potencia nominal. Estas indicaciones en el rótulo de la placa de características del equipo no deben ser menores que la corriente rotulada en la placa de características del motor del ventilador o del soplador.
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales para: Motocompresores con refrigerante hermético. Equipos con varios motores	POR DESEMPEÑO: Como examina el diseño y corrobora los cálculos de acuerdo con los requerimientos establecidos en la norma NTC – 2050. (a). POR CONOCIMIENTO: Como relaciona el tipo de equipo que debe ir sujeto a las diferentes clases de secciones transversales de los conductores de los equipos. (a), (b). Interpretación de las Tablas 310-16 a 310-19 de la NTC 2050 para seleccionar la sección transversal de los conductores de los equipos. (a). POR PRODUCTO: Registro fotográfico en donde se evidencie la

utilización de los conductores acordes con las especificaciones de la norma NTC 2050. (a), (b).

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar la aplicabilidad e implementación de las medidas de compatibilidad electromagnética (CEM) para garantizar la seguridad de las personas.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 6 RETIE
HACERESES		SABERESES
Comprobar la existencia de Gabinetes tipo EMC. Verificar que todos los cables, señales y de potencia entren al gabinete por medio del plano trasero. Verificar la distancia entre anillos conectores sea pequeños ya que de esto depende la inductancia a lo largo de la SRG. Inspeccionar que toda conexión se haga de tal forma que no se requiera de una ruta de conducción a través de las conexiones de los soportes ya que esto provoca tensiones de contacto no deseables. Examinar la unión permanente de la SRG a todo el acero del edificio accesible y a cada ruta metálica que cruce el plano a 6 pies de la SRG. Verificar que las conexiones de interconexión sean tan cortas como sea posible sin dobleces bruscos ni esquinas afiladas.		La potencia AC entra al gabinete por medio de un filtro, también se conecta una tierra de seguridad cerca del filtro (mitigación de para las perturbaciones directas del sistema de potencia, ruido). (a), (b), (d), (i). Comprobar la existencia de sistemas de referencia para altas frecuencias (Signal Reference System, SRS). Construida de forma de malla de referencia (SRG, Signal Reference Grille). (c), (e), (g), (h). Los equipos de calefacción, aire acondicionado y ventilación si pueden ser conectados a los conductores más externos de la malla. (g).

Verificar que las conexiones del equipo electrónico sensible no se hayan hecho con el conductor más externo de la malla. Verificar que el equipo crítico esté localizado y conectado a la SRG a menos de 6 pies del acero del edificio u otras rutas potenciales para las corrientes de descargas atmosféricas. Verificar que no se hayan hecho conexiones a puntos de tierra o rutas de tierra separadas.	
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Dispositivos, equipos o sistemas.	POR DESEMPEÑO: La forma como comprueba la existencia de Gabinetes tipo EMC y el uso del mismo. (a), (b). La manera como verifica la distancia entre anillos conectores de manera que sea adecuada. (c) La forma como constata que las conexiones de interconexión sean tan cortas como sea posible sin dobleces bruscos ni esquinas afiladas. (f). La forma como revisa que las conexiones del equipo electrónico sensible no se hayan hecho con el conductor más externo de la malla. (g) POR CONOCIMIENTO: La forma como cita que toda conexión debe HACERESse de tal forma que no se requiera de una ruta de conducción a través de las

conexiones de los soportes ya que esto provoca tensiones de contacto no deseables. (d).

La forma como señala que si existe un único punto por donde penetran los cables de energía y de puesta a tierra entonces es aceptable utilizar un único punto para la puesta a tierra del área hacia el acero del edificio. (h).

La forma como cita que el equipo critico debe localizarse y ser conectado a la SRG a menos de 6 pies del acero del edificio u otras rutas potenciales para las corrientes de descargas atmosféricas. (e).

POR PRODUCTO:

Un informe de inspección donde quede constancia si la implementación de las medidas de compatibilidad electromagnética se realiza de la manera adecuada. (a), (b), (c), (d) ,(e), (f), (g), (h), (i).

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que los calibres de los conductores de los circuitos ramales estén dimensionados con base en la información aplicable de las placas de características de los equipos de aire acondicionado y refrigeración.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 440-31 a 440-35
HACERESES		SABERESES
440-32. Verificar que los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor, tengan una capacidad de corriente adecuada. 430-33. Corroborar que los conductores de los circuitos que alimenten uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales, tengan una capacidad de corriente adecuada. 440-34. Verificar que los conductores que den suministro a una carga de un motocompresor o a cargas de motocompresores y de alumbrado o artefactos tengan una capacidad de corriente adecuada. 440-35. Verificar que la capacidad de		Las disposiciones de los artículos 440-31 a 440-35 no se aplican a los conductores integrados con los motores, controladores de motores y similares ni a los conductores que formen parte integral de un equipo aprobado. (a), (b), (c), (d). La capacidad de los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor no debe ser menor al 125% del mayor de estos dos valores: la corriente a carga nominal del motocompresor o la corriente de selección del circuito ramal. (a). La capacidad de corriente de los conductores de los circuitos que alimenten uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales debe ser no menor al mayor de estos valores: la suma de las corrientes a la carga nominal o la corriente de selección del circuito ramal, de todos los motocompresores, más las corrientes a plena carga de los demás motores más el 25% de la capacidad nominal del mayor motor o motocompresor del grupo. (b). Cuando el circuito esté enclavado, de manera que se impida el arranque y el funcionamiento de un segundo motocompresor o grupo de

corriente de los conductores de los circuitos con varios motores y cargas combinadas sea adecuada.	motocompresores, la sección transversal de los conductores se calcula a partir del mayor motocompresor o grupo de motocompresores que pueda estar funcionando en un momento dado. (b). Los conductores que den suministro a cargas de motocompresores y alumbrado o artefactos, deben tener una capacidad de corriente suficiente para la carga de alumbrado o artefactos más la capacidad de corriente necesaria para la carga del motocompresor, calculada según el Artículo 440-33 varios motocompresores, o si se trata de un solo motocompresor, el Artículo 440-32. (c). Cuando el circuito esté enclavado, de manera que se impida el arranque y el funcionamiento del motocompresor y todas las demás cargas conectadas, la sección transversal de los conductores se calcula a partir del mayor motocompresor y otras cargas que pueda estar funcionando en un momento dado. (a), (b), (c), (d). La capacidad de corriente de los conductores de los circuitos con varios motores y cargas combinadas, no debe ser menor a la capacidad de corriente mínima del circuito rotulada en la placa de características del equipo, de acuerdo con el Artículo 440-4(b). (d).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Conductores del circuito ramal para equipos de aire acondicionado y refrigeración.	POR DESEMPEÑO: La forma como verifica que los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor, tengan una capacidad de corriente adecuada. (a) La manera como constata que los conductores de los circuitos que alimenten uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales,

tenga una capacidad de corriente adecuada. (b).

La forma como revisa que los conductores que den suministro a una carga de un motocompresor o a cargas de motocompresores y de alumbrado o artefactos tengan una capacidad de corriente adecuada. (c).

La manera como constata que la capacidad de corriente de los conductores de los circuitos con varios motores y cargas combinadas sea adecuada. (d).

POR CONOCIMIENTO:

La forma como cita cuales son los cálculos para la capacidad de corriente de los conductores de los circuitos ramales que alimentan un solo motocompresor, uno o más motocompresores con o sin cargas adicionales, cargas de motocompresores y alumbrado o artefactos. (a), (b), (c), (d).

La manera como señala como se deben calcular la capacidad de corriente de los conductores cuando el circuito esté enclavado, de manera que se impida el arranque y el funcionamiento del motocompresor y todas las demás cargas conectadas. (a), (b), (c), (d).

POR PRODUCTO:

Un informe de inspección donde quede constancia de que los calibres de los conductores de los circuitos ramales son los adecuados y que fueron dimensionados de acuerdo a los valores de placa del motor. (a), (b), (c), (d).

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Conductores
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que la capacidad nominal de los conductores que alimentan motocompresores con refrigerante hermético y equipos con varios motores esté dimensionada de acuerdo a lo exigido por el artículo 440-6 de la NTC 2050.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 440-6
HACERESES		SABERESES
Examinar que en los motocompresores con refrigerante hermético, se tome la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características del equipo en el que esté instalado el motocompresor para calcular la capacidad nominal de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal. Verificar que para equipos con varios motores se calcule la capacidad de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador, del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra y del dispositivo independiente de protección del motor contra sobrecarga con base a la corriente a plena carga rotulada de dicho motor.		Cuando en la placa de características del equipo no aparezca la corriente a carga nominal, se debe tomar la corriente a carga nominal que aparezca en la placa del motocompresor. En cuanto a los medios de desconexión y controladores, véanse también los Artículos 440-12 y 440-41. (a). La sección transversal de los conductores de los equipos, se deben seleccionar de acuerdo a las Tablas 310-16 a 310-19 o calcular según el Artículo 310-15, como sea aplicable. (a), (b). La capacidad de corriente requerida para los conductores y la capacidad nominal de los equipos se determinará como sigue: (a), (b). Cuando así se rotule, para calcular la capacidad nominal de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador y del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra se debe tomar la corriente de selección del circuito ramal, en lugar de la corriente a carga nominal. Equipos con varios motores. En los equipos con varios motores que utilicen un motor con

	polo sombreado o con condensador dividido permanentemente, para ventilador o soplador, para calcular la capacidad de corriente del medio de desconexión, de los conductores del circuito ramal, del controlador, del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra y del dispositivo independiente de protección del motor contra sobrecarga se debe tomar la corriente a plena carga rotulada de dicho motor que aparezca en la placa de características del equipo con el que se utilice el motor del ventilador o del soplador, en lugar de su potencia nominal. Estas indicaciones en el rótulo de la placa de características del equipo no deben ser menores que la corriente rotulada en la placa de características del motor del ventilador o del soplador.
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Circuitos ramales para: Motocompresores con refrigerante hermético. Equipos con varios motores	POR DESEMPEÑO: Como examina el diseño y corrobora los cálculos de acuerdo con los requerimientos establecidos en la norma NTC – 2050. (a). POR CONOCIMIENTO: Como relaciona el tipo de equipo que debe ir sujeto a las diferentes clases de secciones transversales de los conductores de los equipos. (a), (b). Interpretación de las Tablas 310-16 a 310-19 de la NTC 2050 para seleccionar la sección transversal de los conductores de los equipos. (a). POR PRODUCTO: Registro fotográfico en donde se evidencie la utilización de los conductores acordes con las especificaciones de la norma NTC 2050. (a), (b).

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Equipos
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que la capacidad nominal de corriente de los controladores cumpla con lo especificado cuando los controladores no son parte de un equipo multimotor certificado o un equipo de carga combinada certificado.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 440-41
HACERESES		SABERESES
Revisar que los controladores tengan una capacidad nominal de corriente a plena carga y servicio continuo y una corriente nominal a rotor bloqueado no menor a la suma de todas las cargas. Inspeccionar que el controlador de un motocompresor tenga una corriente nominal para plena carga y servicio continuo y una corriente nominal para rotor bloqueado no menor a la mayor de estas dos corrientes: la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características o la corriente de selección del circuito ramal, y la corriente a rotor bloqueado, respectivamente, del motocompresor.		Conocer que el controlador debe tener una capacidad nominal de corriente a plena carga y servicio continuo y una corriente nominal a rotor bloqueado no menor a la suma de todas las cargas. (a), (b). Conocer que un controlador de un motocompresor debe tener una corriente nominal para plena carga y servicio continuo y una corriente nominal para rotor bloqueado no menor a la mayor de estas dos corrientes: la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características o la corriente de selección del circuito ramal, y la corriente a rotor bloqueado, respectivamente, del motocompresor. (a), (b). Si la capacidad del controlador del motor está dada en W (o HP) y no se dan uno o los dos de los anteriores valores de corriente, las corrientes equivalentes se deben calcular a partir de las Tablas 430-148, 430-149 o 430-150 para determinar la corriente equivalente a plena carga, o las Tablas 430-151A o 430-151B para determinar la corriente equivalente a rotor bloqueado. (a).
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES

Controladores motocompresores.	de POR DESEMPEÑO: La forma como verifica que la corriente nominal para plena carga y servicio continuo y una corriente nominal para rotor bloqueado sea no menor a la mayor de estas dos corrientes: la corriente a carga nominal que aparezca en la placa de características o la corriente de selección del circuito ramal, y la corriente a rotor bloqueado, respectivamente, del motocompresor. (a). La manera como determina que el controlador debe tener una capacidad nominal de corriente a plena carga y servicio continuo y una corriente nominal a rotor bloqueado no menor a la suma de todas las cargas. (b). POR CONOCIMIENTO: La forma como determina que la corriente nominal del controlador es la adecuada. (a), (b). POR PRODUCTO: Un registro Fotográfico en el que se señale la corriente nominal que aparece en la placa característica del motocompresor y un reporte donde se muestran las lecturas tomadas de los valores de la corriente nominal del controlador. (a), (b).
---	---

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Iluminación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que el diseño de la iluminación en dependencia del área y la tarea que se realiza cumpla con los requisitos mínimos reglamentados por el RETIE.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 16 RETIE
HACERESES		SABERESES
Comprobar que el diseño de la iluminación garantiza suministro de una cantidad de luz suficiente. Verificar que se eliminen todas las causas de deslumbramiento. Examinar que se prevea el tipo y cantidad de luminarias apropiadas para cada caso particular. Verificar que se utilicen fuentes luminosas que aseguren una apropiada reproducción de los colores.		Interpretación de memorias de cálculo. (a), (b), (c), (d). Nociones de diseño de iluminaciones, NTC 900. (a), (b), (c), (d).
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
		Por Desempeño: La manera como contrasta en los planos de diseño que la iluminación cumple con los requerimientos mínimos normativos. (a). Por Conocimiento: La forma como abstrae de la norma los conocimientos necesarios para llevar a cabo la inspección del diseño de la instalación. (a), (b), (c), (d). Por Producto:

	El registro fotográfico obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c), (d). El registro de los datos en los formatos establecidos. (a), (b), (c), (d).
--	--

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Iluminación
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que el diseño de la iluminación garantice la continuidad y calidad de la luz en las diferentes áreas de la instalación.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 16 RETIE
HACERESES		SABERESES
Comprobar que el diseño de la iluminación garantiza suministro de una cantidad de luz suficiente. Verificar que se eliminen todas las causas de deslumbramiento. Examinar que se prevea el tipo y cantidad de luminarias apropiadas para cada caso particular. Verificar que se utilicen fuentes luminosas que aseguren una apropiada reproducción de los colores. Verificar que exista suministro ininterrumpido para iluminación en sitios y áreas donde la falta de ésta pueda originar riesgos para la vida de las personas, como en áreas críticas y en los medios para evacuación.		Interpretación de memorias de cálculo. (a), (b), (c), (d). Nociones de diseño de iluminaciones, NTC 900. (a), (b), (c), (d). Los niveles de iluminación de áreas requeridas, lugares de evacuación y áreas críticas deben estar acordes con el diseño y los niveles de iluminancia de la tabla 25 del RETIE.
ESCENARIOS		EVIDENCIABLES
Áreas críticas. Medios para evacuación.		Por Desempeño: La manera como contrasta en los planos de diseño que la iluminación cumple con los requerimientos mínimos normativos. (a).

	Por Conocimiento: La forma como abstrae de la norma los conocimientos necesarios para llevar acabo la inspección del diseño de la instalación. (a), (b), (c), (d). Por Producto: El registro fotográfico obtenido durante la inspección de la instalación. (a), (b), (c), (d). El registro de los datos en los formatos establecidos. (a), (b), (c), (d).
--	--

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: Diseño
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar el cumplimiento de los requisitos de los planos de la instalación en cuanto a la información necesaria y suficiente que suministra y a la coincidencia con la instalación.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 47 Numeral 8 (Formato Dictamen, item12)
HACERESES		SABERESES
Corroborar la existencia de planos de la instalación. Examinar que los planos de la instalación cuenten con un cuadro de convenciones donde se pueda aclarar la simbología utilizada.		Interpretación de planos de instalaciones eléctricas. (a), (b). Identificación de simbologías eléctricas. (b).
RANGOS DE APLICACIÓN		EVIDENCIABLES
1. Planos de la instalación		Por Desempeño: La forma como revisa en los planos los datos consignados. (a), (b). Por Conocimiento: La forma como interpreta los planos e identifica las simbologías utilizadas (a), (b). Por Producto: El registro fotográfico de los planos de la instalación (a), (b). El registro de la información en los formatos establecidos. (a), (b).

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA:
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Constatar que el uso, instalación y certificación de los productos empleados está acorde con lo estipulado para su uso	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": Artículo 47 Numeral 8 (Formato Dictamen., ítem 16), Artículo 47, Numeral 1, Artículo 2, Tabla 1, Artículo 2, Tabla 1, RETIE
HACERESES		SABERESES
Verificar la validez de los certificados de los productos instalados y la correspondencia con los exigidos en el RETIE. Verificar coincidencia de los productos instalados con los certificados de productos adjuntos por el cliente. Verificar que los productos instalados sean adecuados al uso previsto.		Conocer y manejar los productos contemplados en la Tabla 1 del RETIE, los cuales son los de mayor utilización en las instalaciones eléctricas y estar directamente relacionados con el objeto y campo de aplicación de este Reglamento, deben demostrar su conformidad con el RETIE, mediante un certificado de producto. (a)(b) (c) Sólo requieren de certificación de la conformidad con el RETIE, aquellos productos con requisitos establecidos en el presente reglamento que estén destinados a las instalaciones comprendidas en su alcance. Productos que aún teniendo la misma partida arancelaria pero que no tengan requisitos en el RETIE o estén destinados a instalaciones excluidas de este reglamento, no requieren de certificación de conformidad con RETIE. (a) (b)(c) Conocer los criterios básicos de selección para la determinación de los productos que deben ser certificados. .(a)(b)(c) Conocer las instalaciones que están exentas de un certificado de conformidad. .(a)(b)(c)

RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIABLES
1. Productos utilizados en la instalación	POR DESEMPEÑO La forma como verifica la validez de los certificados de los productos instalados y la correspondencia con los exigidos en el RETIE. (a) La forma como revisa la coincidencia de los productos instalados con los certificados de productos adjuntos por el cliente. (b) La manera como constata que los productos instalados sean adecuados al uso previsto. (c) POR CONOCIMIENTO La forma como conoce y manejar los productos contemplados en la Tabla 1 del RETIE. (a)(b)(c) La forma como señala cuales productos de certificación de la conformidad con el RETIE. (a)(b)(c) La manera como cita los criterios básicos de selección para la determinación de los productos que deben ser certificados. (a)(b)(c) La manera como cita las instalaciones que están exentas de un certificado de conformidad. (a)(b)(c) POR PRODUCTO Un informe de inspección en el que se señalen las inconformidades en cuanto a los certificados de productos utilizados en la instalación inspeccionada. (a)(b)(c)

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que la protección contra cortocircuito y falla a tierra del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire haya sido dimensionada conforme a lo exigido.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 440-21, 440-22
HACERESES		SABERESES
Verificar la corriente nominal o ajuste de disparo para motocompresores individuales por medio del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra siendo este capaz de soportar la corriente de arranque del motor. Verificar las características de los dispositivos y equipos de protección así como conductores implementados para este uso, revisando a su vez la capacidad nominal de los mismos.		Se permite un dispositivo de protección cuya corriente nominal o de ajuste sea la mayor de estos dos valores: el 175 % de la corriente a carga nominal del motocompresor o la corriente de selección del circuito ramal, siempre que, si la protección especificada no es suficiente para la corriente de arranque del motor, se pueda aumentar la corriente nominal o de disparo pero que no supere el mayor de estos dos valores: el 225 % de la corriente a carga nominal del motocompresor o la corriente de selección del circuito ramal. (a)(b) No se requiere que la capacidad de corriente del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra sea menor a 15 A. (a)(b) El dispositivo de protección debe cumplir lo establecido en el Artículo 440-22.a), cuando la única carga del circuito sea un motocompresor con refrigerante hermético. (a)(b). El dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra debe cumplir lo establecido en el Artículo 430-53(a)(b), cuando el equipo incorpore más de un motocompresor con refrigerante hermético o un motocompresor con otros motores o cargas. (a)(b)

RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIABLES
1. Sistema de protección del acondicionador de aire	Por desempeño: Como verifica que existan los diferentes dispositivos de protección contra sobrecorriente contra cortocircuito de los circuitos ramales de los motocompresores.(a) Por conocimiento: Como interpreta, analiza y relaciona las variables indispensables para llevar a cabo el cálculo en la coordinación de las protecciones.(a)

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que la protección contra sobrecarga del circuito ramal que alimenta el sistema de acondicionamiento de aire esté dimensionado apropiadamente.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 440-51 a 440-55
HACERESES		SABERESES
Verificar que todos los motocompresores se encuentren protegidos contra sobrecargas y fallas de arranque. Examinar los controladores, los medios de desconexión y los conductores de los circuitos ramales de motocompresores, los cuales deben estar protegidos contra sobrecorrientes debidas a sobrecargas y fallas de arranque del motor. Inspeccionar los relés y otros dispositivos de sobrecarga para la protección de motores que no sean capaces de abrir cortocircuitos, deben estar protegidos por fusibles o interruptores automáticos de tiempo inverso. Examinar en motocompresores y equipos en circuitos ramales de 15 o 20 A - No conectados por cordón y clavija la implementación de dispositivos de protección contra sobrecarga para motocompresores y equipos conectados a circuitos monofásicos de 15 o 20 A - 120 V o 15 A - 208 o 240 V.		Verificar que todos los motocompresores se encuentren protegidos contra sobrecargas y fallas de arranque, por medio de alguno de los siguientes medios: (a)(b)(c) Un relé independiente de sobrecarga que sea sensible a la corriente del motocompresor. Este dispositivo se debe seleccionar para que se dispare a una corriente no superior al 140% de la corriente a carga nominal del motocompresor. Un dispositivo de protección térmico integrado con el motocompresor y aprobado para usarlo con el mismo, que lo proteja de modo que le evite sobrecalentamientos peligrosos debidos a sobrecargas o a fallas de arranque. Si el dispositivo de interrupción de corriente está separado del motocompresor y su circuito de control está operado protegido por una protección integrada en el motocompresor, se debe instalar de modo que al abrirse el circuito de control se interrumpa la corriente hacia el motocompresor. Un fusible o interruptor automático de tiempo inverso que sea sensible a la corriente del motor y que pueda servir también como dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra. Este dispositivo debe tener una capacidad nominal de corriente no superior al 125 % de la

	corriente del motocompresor a carga nominal. Debe producir un retardo suficiente para que el motocompresor se arranque y acelere hasta su velocidad de régimen. El equipo o el motocompresor deben ir rotulados con esa corriente nominal máxima del fusible o del interruptor automático de tiempo inverso. Un sistema de protección suministrado o especificado y aprobado para usarlo con el motocompresor, que lo proteja de modo que le evite el sobrecalentamiento peligroso debido a sobrecargas o fallas de arranque. Si el dispositivo de corte de corriente está separado del motocompresor y su circuito de control está operado por un dispositivo de protección que no está integrado al dispositivo de interrupción de corriente, se debe instalar de modo que al abrirse el circuito de control se interrumpa la corriente hacia el motocompresor. Considerar los motocompresores y equipos conectados a circuitos ramales monofásicos de 15 o 20 A, como establecen los Artículos 440-54 y 440-55 pueden ir protegidos como sigue: (b)(c) Un relé de sobrecarga seleccionado como se establece en el Artículo 440-52.a).1). Un dispositivo de protección térmico aplicado como establece el Artículo 440-52.a).2) y que no permita que circule continuamente una corriente superior al 156 % de la corriente a carga nominal o la corriente de selección del circuito ramal rotuladas. Un fusible o interruptor automático de tiempo inverso, seleccionado según el Artículo 440-52.a).3). Un sistema de protección según el Artículo 440-52.a).4) y que no permita que circule continuamente una corriente superior al 156 % de la corriente a carga nominal o de la corriente de selección del circuito ramal rotuladas.
--	--

	El dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra debe tener un retardo suficiente que permita que el motocompresor y otros motores conectados arranquen y aceleren sus cargas hasta su velocidad de régimen.(d)
RANGOS DE APLICACIÓN	EVIDENCIABLES
1. Sistema de protección del sistema de acondicionamiento de aire.	Por desempeño: Como relaciona lo proporcionado en planos y la instalación actual de motocompresores y sus dispositivos de protección.(a)(b)(c) La forma como verifica en tableros los circuitos ramales de 15 o 20 A - No conectados por cordón y clavija por medio de la implementación de dispositivos de protección.(d) Por conocimiento: Como interpreta, analiza y relaciona las variables indispensables para llevar a cabo el cálculo en la coordinación de las protecciones.(b)(c)(d)

GENÉRICA	COMERCIAL INDUSTRIAL HOSPITALARIAS AMBIENTES ESPECIALES	AFINIDAD TEMÁTICA: protecciones
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	Verificar que la protección contra falla a tierra y cortocircuito del alimentador del motor no exceda los valores permitidos para estos dispositivos.	CODIGO "NORMA 2050 – RETIE": 430-61 a 430-63
HACERESES		SABERESES
Verificar que los alimentadores para carga(s) fija(s) específica(s) de motor(es) con conductores de sección transversal según el art. 430-24 de la NTC, estén dotados de un dispositivos de protección destinados a proteger los conductores del alimentador de los motores contra sobrecorrientes debidas a cortocircuitos o fallas a tierra. Verificar que dichos dispositivos de protección tengan una capacidad nominal o ajuste de disparo no superior a la mayor capacidad nominal o ajuste de disparo del dispositivo de protección del circuito ramal contra cortocircuito y falla a tierra para cualquier motor del grupo, más la suma de todas las corrientes a plena carga de los demás motores del grupo.		Garantizar para la protección el máximo valor permitido para el tipo específico de un dispositivo protector mostrado en la Tabla 430-52 o en el Artículo 440-22.a) para motocompresores con circuito hermético del refrigerante). (a), (b) A efectos del cálculo, se supone que todos los interruptores automáticos de disparo instantáneo o dispositivos de protección del motor contra cortocircuitos tienen una capacidad nominal que no supera el porcentaje máximo de la corriente del motor a plena carga que permite la Tabla 430-152 para el tipo de dispositivo protector del alimentador que se utilice. (a), (b) Se permite que la capacidad nominal o de disparo del dispositivo de protección del alimentador contra sobrecorriente se base en la capacidad de corriente de los conductores del alimentador cuando los conductores del alimentador tengan una capacidad de corriente superior a la requerida por el Artículo 430-24. (a), (b) Garantizar en el caso para cuando un alimentador da suministro a cargas de motor y además cargas de alumbrado o de alumbrado y artefactos, se permite que el dispositivo protector del alimentador tenga una capacidad

	nominal o ajuste de disparo suficiente para soportar la carga de alumbrado o de alumbrado y artefactos, determinada según las Secciones 210 y 220. (a), (b). Según el ítems anterior, en el caso de un solo motor, la capacidad nominal permitida por el Artículo 430-52 y, para el caso de dos o más motores, la capacidad nominal permitida por el Artículo 430-62. (a), (b).
ESCENARIOS	EVIDENCIABLES
Alimentadores para: Carga del motor. Cargas de fuerza y alumbrado.	Por desempeño: La manera como verifica las memorias de cálculo dispuestas por el diseñador para examinar que las secciones transversales estén acordes con las capacidades de corrientes del conductor. (a), (b) La forma como examina los dispositivos de protección del motor para discernir o no, si exceden los valores permitidos. (a), (b). Por conocimiento: La manera como identifica, clasifica y conoce la aplicabilidad de cada dispositivo de protección en cada uno de los equipos instalados. (a), (b) La forma como reconoce e identifica las secciones de los conductores implementados.(a), (b)

Anexo G. Competencias Laborales.

El Surgimiento Del Enfoque De Competencia Laboral

El surgimiento del enfoque de competencia laboral (competencias laborales: base para mejorar la empleabilidad de las personas Bogotá, d.c., agosto de 2003).

Las competencias laborales son un punto de encuentro entre los sectores educativo y productivo, por cuanto muestran qué se debe formar en los trabajadores y los desempeños que éstos deben alcanzar en el espacio laboral. “El surgimiento de la gestión por competencia laboral en la empresa, en parte obedece a la necesidad de acortar la distancia entre esfuerzo de formación y resultado efectivo” (Mertens, L. (2000). La Gestión por Competencia Laboral en la Empresa y la Formación Profesional. En: [6]

El concepto de competencia laboral se acuñó primero en los países industrializados a partir de la necesidad de formar personas para responder a los cambios tecnológicos, organizacionales y, en general, a la demanda de un nuevo mercado laboral. A su vez, en los países en desarrollo su aplicación ha estado asociada al mejoramiento de los sistemas de formación para lograr un mayor equilibrio entre las necesidades de las personas, las empresas y la sociedad en general.

La aplicación del enfoque de competencias laborales se inició en el Reino Unido (1986); posteriormente fue asumido por Australia (1990) y luego por México (1996), a través de políticas impulsadas por los respectivos gobiernos centrales para consolidar sistemas nacionales de elaboración, formación y certificación de competencias, con el propósito de generar competitividad en todos los sectores de la economía. En otros países como Alemania, Francia, España, Colombia y Argentina, dichos sistemas han sido promovidos por la acción de los Ministerios de Educación, Empleo y Seguridad Social. En Estados Unidos, Canadá, Japón y Brasil, entre otros, surgen por iniciativa de

empresarios y trabajadores para propiciar la competitividad de algunos sectores económicos.

La competencia laboral es una pieza central de un enfoque integral de formación que, desde su diseño y operación, conecta el mundo del trabajo y la sociedad con la educación, centrando su atención en el mejoramiento del capital humano como fuente principal de innovación, conocimiento, diferenciación y competitividad.

En Colombia, el SENA ha promovido el enfoque de competencias laborales, el cual empieza a ser adoptado de forma amplia por los empresarios para la gestión de su talento humano.

Dadas las ventajas del enfoque en relación con su fuerte vínculo con el sector productivo, la generación de referentes comunes para la formación y evaluación de las personas, actualmente las instituciones de educación media están volcando su atención sobre las competencias para definir la formación laboral que ofrecen a sus estudiantes.

Al mismo tiempo, las organizaciones empresariales están incluyendo dentro de sus políticas institucionales el desarrollo de sus procesos de gestión humana – selección, formación, evaluación, plan de carrera, promoción – con base en competencias laborales tanto generales como específicas.

Sistema de Competencia Laboral

El sistema de competencia laboral está compuesto por varios elementos que se desagregan a su vez, en subsistemas. Esto significa que ante la pregunta: ¿Qué es el sistema de competencias laborales? necesariamente habría que puntualizar sobre la dimensión de las competencias a las cuales se esté refiriendo: metodologías de

identificación y construcción de competencias, normas de competencias, formación por competencias, evaluación por competencias o certificación de las competencias.

Antes de evaluar cada uno de los subsistemas es importante aclarar que el concepto de competencias tiene un doble significado, disputa y aptitud, y se está convirtiendo en un verdadero sistema de significados y de creencias en la actualidad.

Para responder a la pregunta sobre lo que es el sistema de competencias laborales, se puede utilizar una analogía con el surgimiento del concepto de calidad en las organizaciones. Este concepto siempre ha existido como parámetro de propiedad inherente a una cosa y como tal, integrada al lenguaje de las empresas. En un momento dado, la calidad emergió como eje para la creación de ventajas competitivas en el mercado y empezó a difundirse como parte de las estrategias de competitividad y productividad de las empresas. Con el tiempo, se ha convertido en un verdadero sistema de significados y símbolos, y en un motor de cambios en las organizaciones.

Desde varios ángulos, según sea el actor interesado, se ha iniciado el análisis de las competencias laborales, desde la óptica de las instituciones de formación, con el ánimo de mejorar la calidad y pertinencia de sus currículos y programas formativos; desde la perspectiva del Ministerio del Trabajo, con la intención de mejorar la calidad de los sistemas de formación y dotar de transparencia al mercado laboral; y desde el punto de las empresas, centrado en optimizar las características que hacen un desempeño exitoso en sus trabajadores a partir de la identificación de competencias claves.

Es así como el concepto de competencias laborales viene marcando la orientación de las iniciativas y procesos de cambio estratégico que durante la última década están poniendo en marcha distintos países en torno a cuatro ejes de actuación: el acercamiento entre el mundo laboral y la educación; la adecuación del recurso humano a los cambios en la tecnología y en la organización social de la producción y del trabajo; y la renovación de las entidades de educación / formación, de los equipos docentes /

instructores, de la propia oferta educativa / formativa, y de las modalidades de adquisición y reconocimiento de las calificaciones.

Concepto De Competencia Laboral

La elaboración del concepto competencia laboral debe hacerse teniendo como base al individuo y su desempeño en el trabajo, y se refiere a las habilidades y las capacidades fundamentales que un empleado debería tener para realizarlo bien, lo que responde a aspectos más allá de los relacionados con el conocimiento explícito adquirido.

La competencia laboral es la construcción social de aprendizajes significativos y útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo que se obtiene no sólo a través de la instrucción, sino también, y en gran medida, mediante el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo. (Ducci, 1997) [7]

La competencia está dotada de elementos que forman parte del individuo y que, en suma, la construyen: Motivos, concepto de sí mismo, rasgos, conocimientos y habilidades (Spencer, 1993) [7]. Los motivos son los deseos que impulsan conscientemente a una persona hacia un objetivo particular. El concepto de sí mismo tiene que ver con la imagen que un individuo posee de él y está formado a partir de sus valores y creencias. Los rasgos se refieren a las características físicas de una persona y a la manera como esta responde a situaciones que se le presentan. El conocimiento, por su parte, se relaciona con la información acumulada sobre un tema en particular. Por último, las habilidades son las aptitudes para realizar una actividad física o mental (Agut Nieto, 2001) [8]. Entonces, la competencia se forma no solamente a partir del individuo, sino a la luz de los objetivos y resultados esperados de la ejecución de un trabajo dentro de una organización específica.

Teniendo en cuenta todos estos elementos, se puede definir la competencia laboral como aquella que le permite al individuo alcanzar un desempeño superior en su trabajo,

a partir de la aplicación de los conocimientos, las habilidades, las experiencias, las aptitudes y las motivaciones que posee, en conductas que le permitan la resolución de problemas propios de su entorno laboral y la eficiente utilización de los recursos de que dispone. Ésta se encuentra asociada al desempeño en el trabajo, es decir, se enfoca en resultados, y responde a entornos específicos en las que se expresa y evalúa, bajo los condicionantes de eficacia y eficiencia requeridos por la organización de la cual hace parte.

Entre otros conceptos podemos mencionar y tener presente tal como lo describe la organización internacional del trabajo CINTERFOR la cual enuncia que la competencia laboral no es una probabilidad de éxito en la ejecución de un trabajo, sino que es una capacidad real y demostrada. También podemos encontrar entre otras las siguientes definiciones:

SENA (Colombia) [6]: Conjunto de capacidades socio afectivas y habilidades cognitivas, psicológicas y motrices que permiten llevar a cabo a la persona de una manera adecuada una actividad, un papel y/o una función, utilizando los conocimientos, actitudes y valores que posee.

SENAC (Brasil) [6]: Capacidad de movilizar saberes (desarrollados a lo largo de la vida social, escolar y laboral) para actuar en situaciones concretas de trabajo. El modo de competencias exige la creación de condiciones para que los individuos articulen saberes para enfrentar los problemas y las situaciones inusitadas encontradas en su trabajo actuando a partir de una visión de conjunto de modo innovador y responsable.

INA (Costa Rica) [6]: Conjunto de conocimientos, habilidades destrezas psicomotoras y actitudes requeridas para el desempeño eficaz y eficiente de un trabajador productivo, de acuerdo con los estándares definidos por el mercado, laboral y consistentes con las características de calidad de los productos que se generan de los procesos de la actividad productiva de manera que se satisfagan las necesidades del cliente.

Una competencia laboral refleja:

Los conocimientos y habilidades que se requieren para un desempeño eficiente de la función laboral, así como también:

La habilidad para trabajar en un marco de seguridad e higiene.

La aptitud para responder a los cambios tecnológicos y los métodos de trabajo.

La habilidad de transferir la competencia de una situación de trabajo a otra.

La capacidad para desempeñarse en un ambiente organizacional y para relacionarse con terceros.

La aptitud para enfrentar situaciones contingentes.