

INSPECCIÓN ELÉCTRICA Y LUMÍNICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
DEPARTAMENTAL SAN CARLOS

ROBERT ALBEY CORTES ALONSO
DAVID ALEJANDRO RIVERA RODRIGUEZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2016

INSPECCIÓN ELÉCTRICA Y LUMÍNICA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
DEPARTAMENTAL SAN CARLOS

ROBERT ALBEY CORTES ALONSO
DAVID ALEJANDRO RIVERA RODRIGUEZ

Trabajo de grado para
optar al título de
Tecnólogo en Electricidad

Director:
PhD. Oscar Gómez Carmona
Docente Programa de Tecnología Eléctrica

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2016

*"A Dios, a mi madre Floralba Alonso Avila
que ha sido fuente de apoyo incondicional
que me ha enseñado que debo luchar
por mis sueños y no descansar hasta conseguirlos,
a mi padre Hernán Cortes Martínez
por ser un excelente consejero,
y apoyarme en mis decisiones
a mis amigos y todas las personas
que sin su apoyo incondicional
no hubiera podido realizar este logro".*

ROBERT CORTES

*"En primer lugar a mi madre
Alba Luz Rodríguez Aldana
quien ha sido el apoyo moral
y económico para poder lograr esta meta
en mi vida. Agradecerle por su infinita
paciencia y amor incondicional.
A mis hermanas quienes me han solventado
de confianza y fraternidad.
A mis amigos por ayudarme
y apoyarme sin condiciones.
Gracias por facilitarme las cosas".*

ALEJANDRO RIVERA

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Programa de tecnología Eléctrica, al PhD. Oscar Gómez Carmona director y asesor de nuestro proyecto por su inmensa colaboración para cumplir a cabalidad con los objetivos, persona quien admiro por su inteligencia y sus conocimientos, a nuestros compañeros que nos apoyaron para llevar a buen fin este proyecto.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	12
2.	ASPECTOS GENERALES	15
3.	LINEA DE ALIMENTACIÓN.....	16
4.	ACOMETIDAS	18
4.1	Acometida Antigua.....	18
4.2	Acometida Colegio 1.....	19
4.3	Acometida Colegio 2.....	20
4.4	Acometida Rectoría	22
4.5	Acometida Restaurante	23
5.	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN	25
5.1	Tablero 1 Salón 1	26
5.2	Tablero 2 Salón 1	27
5.3	Tablero 3 Salón 2	29
5.4	Tablero 4 Salón 2	31
5.5	Tablero 5 Salón 2	33
5.6	Tablero 6 Salón 3	35
5.7	Tablero 7 Salón 4	37
5.8	Tablero 8 Salón 4	39
5.9	Tablero 9 Salón 5	40
5.10	Tablero 10 Salón 5	42
5.11	Tablero 11 General Antiguo.....	44
5.12	Tablero 12 Sala Reuniones	46
5.13	Tablero 13 Restaurante	48
6.	PUESTA A TIERRA.....	50
7.	FUERZA	53
8.	ILUMINACIÓN	58
9.	DICTAMEN DE LA INSPECCIÓN	62
10.	RECOMENDACIONES.....	64
11.	BIBLIOGRAFIA.....	65

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos Generales.....	15
Tabla 2. Línea de Alimentación.....	16
Tabla 3. Acometida Antigua.....	18
Tabla 4. Acometida Colegio 1.....	19
Tabla 5. Acometida Colegio 2.....	20
Tabla 6. Acometida Rectoría.....	22
Tabla 7. Acometida Restaurante.....	23
Tabla 8. Tablero 1 Salón 1.....	26
Tabla 9. Cuadro de Carga Tablero General.....	27
Tabla 10. Tablero 2 Salón 1.....	27
Tabla 11. Cuadro de Carga Tablero 2 Salón 1.....	28
Tabla 12. Tablero 3 Salón 2.....	29
Tabla 13. Cuadro de Carga Tablero 3 Salón 2.....	30
Tabla 14. Tablero 4 Salón 2.....	31
Tabla 15. Cuadro de Carga Tablero 4 Salón 2.....	32
Tabla 16. Tablero 5 Salón 2.....	33
Tabla 17. Cuadro de Carga Tablero 5 Salón 2.....	34
Tabla 18. Tablero 6 Salón 3.....	35
Tabla 19. Cuadro de carga Tablero 6 Salón 3.....	36
Tabla 20. Tablero 7 Salón 4.....	37
Tabla 21. Cuadro de carga Tablero 7 Salón 4.....	38
Tabla 22. Tablero 8 Salón 4.....	39
Tabla 23. Tablero 9 Salón 5.....	40
Tabla 24. Cuadro de carga Tablero 9 Salón 5.....	41
Tabla 25. Tablero 10 Salón 5.....	42
Tabla 26. Cuadro de carga Tablero 10 Salón 5.....	43
Tabla 27. Tablero 11 General Antiguo.....	44
Tabla 28. Cuadro de carga Tablero Antiguo.....	46
Tabla 29. Tablero 12 Sala Reuniones.....	46
Tabla 30. Cuadro de carga Sala de Reuniones.....	47
Tabla 31. Tablero 13 Restaurante.....	48
Tabla 32. Cuadro de carga Restaurante.....	49
Tabla 33. Puesta a tierra Institución.....	50
Tabla 34. Fuerza.....	53
Tabla 35. Iluminación.....	58
Tabla 36. Puntos mínimos de medición.....	59
Tabla 37. Niveles de iluminación promedio tabla 410.1 (RETILAP).....	60
Tabla 38. Iluminación promedio en cada uno de los salones de la institución.....	60
Tabla 39. Cantidad de No conformidades.....	62
Tabla 40. Dictamen Final Inspección.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Transformador	16
Figura 2. Línea de alimentación antigua	17
Figura 3. Acometida antigua	19
Figura 4. Acometida nueva reforma.....	20
Figura 5. Acometida segunda reforma.....	21
Figura 6. Acometida Rectoría	23
Figura 7. Acometida restaurante.....	24
Figura 8. Diagrama Unifilar	25
Figura 9. Tablero General Salón 1	26
Figura 10. Tablero 2 Salón 1.....	28
Figura 11. Tablero 3 Salón 2 sin tapa protectora.....	29
Figura 12. Tablero 3 Salón 2 con tapa protectora.....	30
Figura 13. Tablero 4 Salón 2 sin tapa de protección.....	32
Figura 14. Tablero 4 Salón 2 con tapa de protección	32
Figura 15. Tablero 5 Salón 2 sin tapa de protección.....	33
Figura 16. Tablero 5 Salón 2 con tapa de protección	34
Figura 17. Tablero 6 Salón 3 sin tapa de protección.....	35
Figura 18. Tablero 6 Salón 3 con tapa de protección	36
Figura 19. Tablero 7 Salón 4 sin tapa protectora	37
Figura 20. Tablero 7 Salón 4 con tapa protectora.....	38
Figura 21. Cableado desordenado.....	40
Figura 22. Tablero sin tapa de protección.....	41
Figura 23. Tablero con tapa de protección	41
Figura 24. Tablero con tapa de protección (aberturas destapadas).....	42
Figura 25. Tablero sin tapa de protección.....	43
Figura 26. Tablero Antiguo sin tapa de protección.....	45
Figura 27. Tablero Antiguo con tapa de protección	45
Figura 28. Medio de desconexión inadecuado	47
Figura 29. Tablero afectado por la humedad	48
Figura 30. No se evidencia puente equipotencial	52
Figura 31. Tomacorriente mal instalado.....	54
Figura 32. Ausencia de Tomacorriente	54
Figura 33. Tapa del Tomacorriente en mal estado	55
Figura 34. Interruptor en mal estado.....	55
Figura 35. Salidas de iluminación en mal estado y fuera de servicio.....	56
Figura 36. Canalizaciones en mal estado	56
Figura 37. Violación del código de colores	57
Figura 38. Niveles de iluminación	61

RESUMEN

Este trabajo presenta la inspección de las instalaciones eléctricas y lumínicas de la Institución Educativa Departamental San Carlos con el fin de diagnosticar su estado actual.

Se realizaron actividades como:

- Identificación de circuitos ramales.
- Diagnóstico según el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y la Norma Técnica Colombiana 2050 (NTC 2050).
- Medición de iluminación en cada uno de los salones de la Institución y verificación con el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP).
- Identificación cada una de las salidas de fuerza, circuitos ramales y tableros de distribución.
- Verificación de la conformidad de la instalación.
- Verificación del cumplimiento en los niveles de iluminación en la instalación.
- Diligenciamiento de los formatos de verificación de la inspección eléctrica.
- Recomendaciones a la institución.

1. INTRODUCCIÓN

Las instalaciones eléctricas son el conjunto de conductores, ductos, protecciones y equipos que hacen posible prestar el servicio de energía eléctrica a los consumidores finales. En Colombia no se exigía el cumplimiento de normas de seguridad para el diseño y construcción de las instalaciones eléctricas en las edificaciones, ya que no estaba establecido su obligatorio cumplimiento. Sin embargo, desde la expedición del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) por parte del Ministerio de Minas y Energía se establecen las medidas que garantizan la seguridad de las personas, la vida animal y vegetal, y la preservación del medio ambiente, previniendo, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico.[1]

El aumento en el consumo de la electricidad en la vida actual ha obligado a establecer unas exigencias y especificaciones que garanticen la seguridad de las personas con base en el buen funcionamiento de las instalaciones, calidad de los productos y la adecuada utilización y mantenimiento, por ello el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas tiene como objetivo principal crear conciencia de los riesgos que se tienen en todo lugar donde haya un uso indebido de la electricidad.

El RETIE se aplicó a partir de su entrada en vigencia, a toda instalación eléctrica nueva, ampliación y remodelación que se realizara en los procesos de Generación, Transformación, Transmisión, Distribución y utilización de la energía eléctrica. Adicionalmente hace obligatoria la inspección de toda instalación eléctrica cuya licencia de construcción haya sido emitida después del 1 de mayo de 2005.

El proceso de inspección de una instalación eléctrica tiene como fin verificar las condiciones de SEGURIDAD de las personas, la vida animal y vegetal y la conservación del medio ambiente. Mediante un proceso de inspección se analiza la aplicabilidad del RETIE y todos los documentos de apoyo, con el fin de verificar el cumplimiento durante las etapas de diseño, construcción, pruebas y montaje.

Una inspección es la revisión de una instalación eléctrica mediante la observación, verificación, evaluación, medición y búsqueda objetiva de evidencias, que indiquen si una instalación eléctrica cumple con los reglamentos técnicos obligatorios en Colombia: Norma Técnica Colombiana NTC 2050 [3], el RETIE y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP). [2]

La institución educativa departamental San Carlos, ubicada en el municipio de Caparrapí (Cundinamarca) es una institución construida en el año 1991, fecha en la cual no existía norma alguna vigente que velara por la idoneidad de la instalación eléctrica. Por lo tanto se elaboró una inspección para saber el estado actual de la edificación en cuanto a su sistema eléctrico.

Por tal motivo se desarrolló una Inspección Eléctrica y Lumínica para determinar el estado actual de la Instalación Eléctrica y Lumínica del plantel educativo. Mediante esta Inspección se observó, midió, e hizo un registro fotográfico de las Instalaciones Eléctricas y Lumínicas de la Institución con el fin de diagnosticar su estado actual.

Con los hallazgos encontrados, se elaboró el presente informe del estado actual de la Institución con respecto a que cumpla con las normas exigidas por la NTC 2050 y el RETIE y así evitar riesgos eléctricos que puedan ocurrir en dicha instalación.

Para hacer la Inspección nos basamos en diferentes formatos y uno de ellos es donde se clasifican las anomalías encontradas en la Institución, las observaciones se registran y se clasifican como:

- ✓ **conformidad muy grave (CMG).** Es todo defecto que la razón o la experiencia determina que constituye un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de las cosas.

Dentro de este grupo se consideran:

- Incumplimiento de las medidas de seguridad contra contactos directos
 - Partes energizadas expuestas que ponen en riesgo la seguridad de las personas
 - Ausencia del sistema de puesta a tierra
 - Riesgo de incendio o explosión
 - Utilización de productos no certificados
 - Incumplimiento de las distancias de seguridad
 - Fraude de energía
 - Utilización de productos no certificados
- ✓ **conformidad grave (CG).** Es el que a diferencia del muy grave no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de las cosas, pero si puede serlo al originarse un fallo en la instalación. Se incluye también dentro de esta clasificación, aquel defecto que pueda reducir la capacidad de utilización de la instalación eléctrica.

Dentro de este grupo se consideran los siguientes defectos:

- Falta de conexiones equipotenciales cuando éstas sean requeridas
- Naturaleza o característica no adecuadas de los conductores
- Carencia del número de circuitos estipulados
- Planos e instalación eléctrica no coinciden con la instalación
- Falta de aislamiento en la instalación
- Falta de continuidad en los conductores de protección
- Inexistencia de medidas adecuadas de seguridad contra contactos indirectos

- Falta de protección adecuada contra cortocircuitos y sobrecargas en los conductores
- Falta de identificación de los conductores “neutro” y de “protección”

✓ **conformidad leve (CL).** Es todo aquel que no supone peligro para las personas o las cosas; no perturba el funcionamiento de la instalación y en el que la desviación observada no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación eléctrica de baja tensión.

- Incumplimiento del código de colores
- Uso inadecuado de la simbología, convenciones, unidades de medida
- Instalación inadecuada de los elementos siempre y cuando esto no ocasione altos riesgos.

Finalizado el proceso, el se elabora un informe de inspección en el cual se deja consignado la calificación de la instalación, que puede ser:

- **Aprobada:** Cuando la instalación está conforme con el Reglamento o las No Conformidades encontradas son clasificadas como Leves. En este caso los posibles defectos se anotarán en el informe de inspección.

- **No Aprobada:** Cuando se observa al menos una No conformidad muy grave. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán ser puestas en servicio en tanto no se hayan corregido las No conformidades indicadas y puedan obtener la calificación de aprobado.

b) A las instalaciones en servicio se les emitirá un informe de no aprobada.

2. ASPECTOS GENERALES

Tabla 1. Aspectos Generales

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PLANOS			
Verificar existencia de planos. Verificar que cuenten con cuadro de convenciones para aclarar la simbología utilizada.	Artículo 34 Numeral 10 (Formato 34.5, ítem 1,)	NCL	No se cuenta con la existencia de planos.
Verificar la coincidencia de la instalación construida con relación a los planos definitivos.	Artículo 34	NCL	No se cuenta con planos de la instalación.

3. LINEA DE ALIMENTACIÓN

Tabla 2. Línea de Alimentación

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PROTECCIONES EN EL PUNTO DE DERIVACIÓN			
Verificar la existencia de pararrayos y cortacircuitos fusibles en el punto de derivación	Artículo 20.14 y 20.16	NCMG	Si existen pero un fusible se encuentra sin su debida protección. Ver figura 1
PARTES ENERGIZADAS			
Verificar las distancias mínimas de aproximación a partes energizadas de equipos.	Artículo 13, Tabla 13.7 y Figura 13.4.	NCMG	No se cuenta con un lugar adecuado para la localización del tablero general donde llega la alimentación, este se encuentra totalmente expuesto. Ver Figura 2
MÉTODOS Y MATERIALES APROPIADOS			
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.	300-22	NCL	No se cuenta con ductos para la extracción de polvo, pelusas y vapor, tampoco se tiene cámaras o ductos de aire para ventilación ambiental.

Figura 1. Transformador



Figura 2. Línea de alimentación antigua



4. ACOMETIDAS

4.1 Acometida Antigua

Tabla 3. Acometida Antigua

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
NÚMERO DE ACOMETIDAS			
Verificar que cada edificación o estructura tenga solamente una acometida, o si hay más de una, que las acometidas adicionales estén justificadas.	230-2	NCL	La institución cuenta varias acometidas debido a que se han hecho reformas. Ver figura 3.
MEMORIA DE CÁLCULO			
Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida.	220, 230-42	NCL	No se cuenta con memorias de cálculo.
Revisar la capacidad nominal y calibre adecuados de los conductores de la acometida.	230-23, 230-31, 230-42	NCL	No se cuenta con los cálculos de la acometida.
MEDIOS DE DESCONEXIÓN			
Verificar que se ha suministrado protección contra sobre corriente de la acometida, que esté dimensionada apropiadamente y que sea parte del medio de desconexión o adyacente a él.	230-90, 230-91	NCG	La acometida no cuenta con un medio de desconexión contra sobre corriente.
DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Revisar las distancias de seguridad desde las aberturas de edificaciones, el suelo, carreteras, techos y piscinas.	230-24	NCG	Se observa que no se cuenta con una distancia mínima adecuada. Ver figura 3.
PROTECCIONES			
Revisar si hay equipo conectado al lado de alimentación del medio de desconexión de la acometida y la protección contra sobre corriente.	230-82, 230-94	NCG	No se tiene ningún tipo de desconexión contra sobre corriente.

Figura 3. Acometida antigua



4.2 Acometida Colegio 1

Tabla 4. Acometida Colegio 1

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
NÚMERO DE ACOMETIDAS			
Verificar que cada edificación o estructura tenga solamente una acometida, o si hay más de una, que las acometidas adicionales estén justificadas.	230-2	NCL	La institución cuenta varias acometidas debido a que se han hecho reformas. Ver figura 4.
MEMORIA DE CÁLCULO			
Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida.	220, 230-42	NCL	No se cuenta con memorias de cálculo.
Revisar la capacidad nominal y calibre adecuados de los conductores de la acometida.	230-23, 230-31, 230-42	NCL	No se cuenta con los cálculos de la acometida.
MEDIOS DE DESCONEXIÓN			
Verificar que se ha suministrado protección contra sobre corriente de la acometida, que esté dimensionada apropiadamente y que sea parte del medio de desconexión o adyacente a él.	230-90, 230-91	NCG	La acometida no cuenta con un medio de desconexión contra sobre corriente.
DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Revisar las distancias de seguridad desde las aberturas de edificaciones, el suelo, carreteras, techos y piscinas.	230-24	NCG	Se observa que no se cuenta con una distancia mínima adecuada. Ver figura 4.
PROTECCIONES			
Revisar si hay equipo conectado al lado de alimentación del medio de desconexión de la acometida y la protección contra sobre corriente.	230-82, 230-94	NCG	No se tiene ningún tipo de desconexión contra sobre corriente.

Figura 4. Acometida nueva reforma



4.3 Acometida Colegio 2

Tabla 5. Acometida Colegio 2

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
NÚMERO DE ACOMETIDAS			
Verificar que cada edificación o estructura tenga solamente una acometida, o si hay más de una, que las acometidas adicionales estén justificadas.	230-2	NCL	La institución cuenta varias acometidas debido a que se han hecho reformas. Ver figuras 5.
MEMORIA DE CÁLCULO			
Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida.	220, 230-42	NCL	No se cuenta con memorias de cálculo.
Revisar la capacidad nominal y calibre adecuados de los conductores de la acometida.	230-23, 230-31, 230-42	NCL	No se cuenta con los cálculos de la acometida.
MEDIOS DE DESCONEXIÓN			
Verificar que los medios de desconexión de la acometida y los dispositivos de protección contra sobre corriente estén localizados en el exterior o interior, lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.	230-70, 230-91	NCG	No cuenta con un medio de desconexión para todos los circuitos a partir del conductor de acometida.
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)	NCG	No cuenta con un medio de desconexión de la acometida.
Verificar que se ha suministrado protección contra sobre corriente de la acometida, que esté dimensionada	230-90, 230-91	NCG	La acometida no cuenta con un medio de desconexión contra sobre corriente.

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
apropiadamente y que sea parte del medio de desconexión o adyacente a él.			
Revisar las capacidades nominales del medio de desconexión de la acometida.	230-79, 230-80	NCG	La acometida no cuenta con medio de desconexión de la acometida.
DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Revisar las distancias de seguridad desde las aberturas de edificaciones, el suelo, carreteras, techos y piscinas.	230-24	NCG	Se observa que no se cuenta con una distancia mínima adecuada. Ver figuras 3.
PROTECCIONES			
Revisar si hay equipo conectado al lado de alimentación del medio de desconexión de la acometida y la protección contra sobre corriente.	230-82, 230-94	NCG	No se tiene ningún tipo de desconexión contra sobre corriente.

Figura 5. Acometida segunda reforma

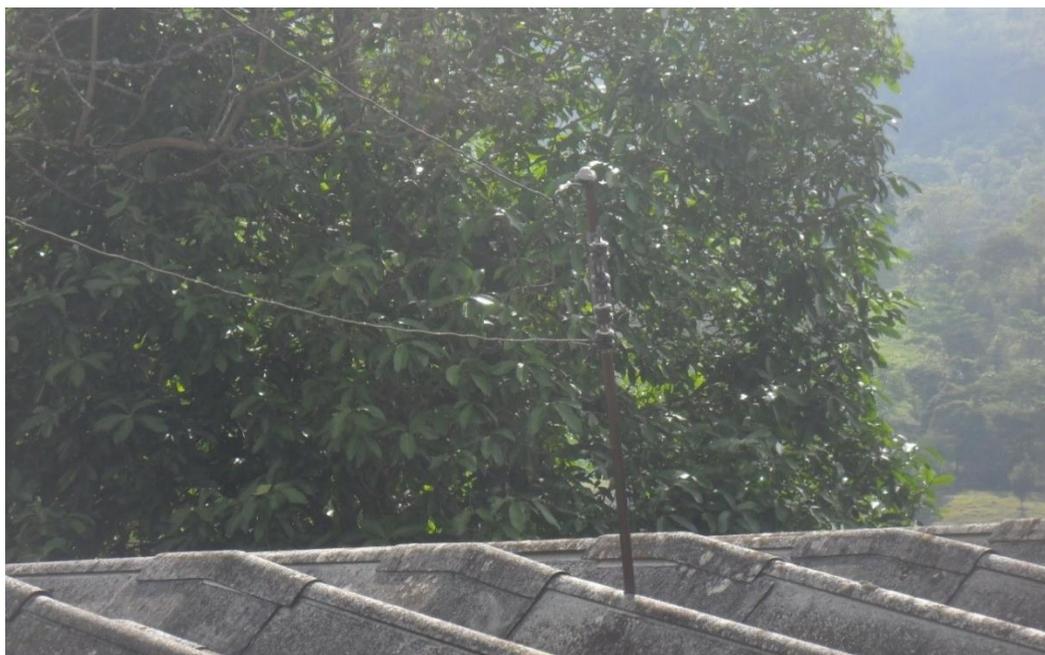


4.4 Acometida Rectoría

Tabla 6. Acometida Rectoría

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
NÚMERO DE ACOMETIDAS			
Verificar que cada edificación o estructura tenga solamente una acometida, o si hay más de una, que las acometidas adicionales estén justificadas.	230-2	NCL	La institución cuenta varias acometidas debido a que se han hecho reformas. Ver figuras 6.
MEMORIA DE CÁLCULO			
Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida.	220, 230-42	NCL	No se cuenta con memorias de cálculo.
Revisar la capacidad nominal y calibre adecuados de los conductores de la acometida.	230-23, 230-31, 230-42	NCL	No se cuenta con los cálculos de la acometida.
MEDIOS DE DESCONEXIÓN			
Verificar que los medios de desconexión de la acometida y los dispositivos de protección contra sobre corriente estén localizados en el exterior o interior, lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.	230-70, 230-91	NCG	No cuenta con un medio de desconexión para todos los circuitos a partir del conductor de acometida.
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)	NCG	No cuenta con un medio de desconexión de la acometida.
Verificar que se ha suministrado protección contra sobre corriente de la acometida, que esté dimensionada apropiadamente y que sea parte del medio de desconexión o adyacente a él.	230-90, 230-91	NCG	La acometida no cuenta con un medio de desconexión contra sobre corriente.
Revisar las capacidades nominales del medio de desconexión de la acometida.	230-79, 230-80	NCG	La acometida no cuenta con medio de desconexión de la acometida.
ACCESIBILIDAD			
Verificar que haya accesibilidad, distancias de trabajo y espacios dedicados adecuados alrededor del equipo de la acometida.	110-32, 230-91, 240-24	NCM G	El tablero no tiene fácil accesibilidad para hacer maniobras en la acometida debido a que los conductores se encuentran por fuera del mismo. Ver figura 28.
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que el equipo de acometida esté identificado como adecuado para el uso.	230-66	NCG	Se tiene identificación de la acometida pero no se diferencia fase de neutro. Ver figura 6.
PROTECCIONES			
Revisar si hay equipo conectado al lado de alimentación del medio de desconexión de la acometida y la protección contra sobre corriente.	230-82, 230-94	NCG	No se tiene ningún tipo de desconexión contra sobre corriente. Ver figura 28.

Figura 6. Acometida Rectoría



4.5 Acometida Restaurante

Tabla 7. Acometida Restaurante

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
NÚMERO DE ACOMETIDAS			
Verificar que cada edificación o estructura tenga solamente una acometida, o si hay más de una, que las acometidas adicionales estén justificadas.	230-2	NCL	La institución cuenta varias acometidas debido a que se han hecho reformas. Ver figura 7.
MEMORIA DE CÁLCULO			
Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida.	220, 230-42	NCL	No se cuenta con memorias de cálculo.
Revisar la capacidad nominal y calibre adecuados de los conductores de la acometida.	230-23, 230-31, 230-42	NCL	No se cuenta con los cálculos de la acometida.
MEDIOS DE DESCONEXIÓN			
Verificar que los medios de desconexión de la acometida y los dispositivos de protección contra sobre corriente estén	230-70, 230-91	NCG	No cuenta con un medio de desconexión para todos los

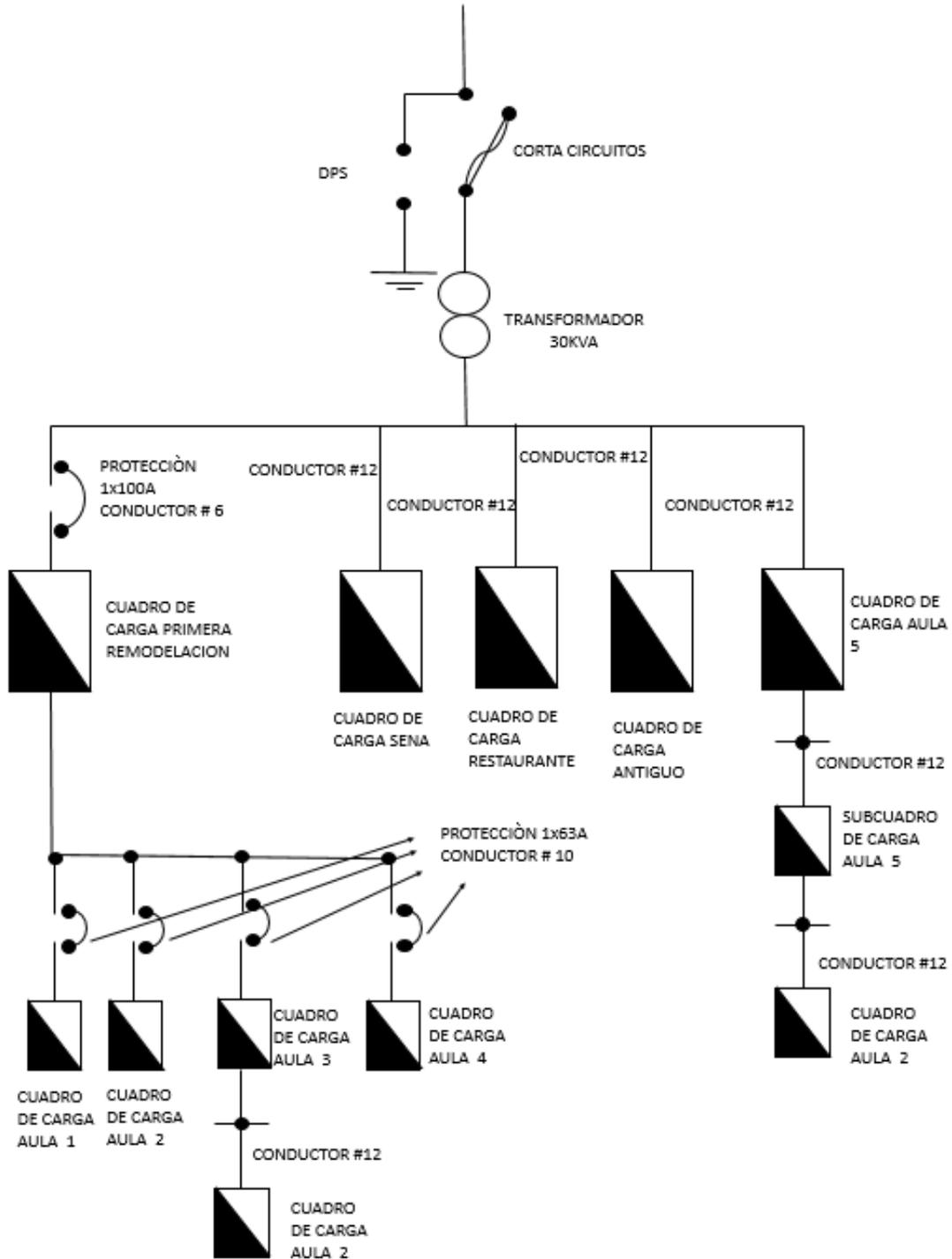
localizados en el exterior o interior, lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida.			circuitos a partir del conductor de acometida. Ver figura 29.
Verificar que los medios de desconexión de la acometida estén agrupados, con un máximo de seis dispositivos en un solo lugar.	230-71, 230-72 384-16 (a)	NCG	No cuenta con un medio de desconexión de la acometida. Ver figura 29.
Verificar que se ha suministrado protección contra sobre corriente de la acometida, que esté dimensionada apropiadamente y que sea parte del medio de desconexión o adyacente a él.	230-90, 230-91	NCG	La acometida no cuenta con un medio de desconexión contra sobre corriente.
Revisar las capacidades nominales del medio de desconexión de la acometida.	230-79, 230-80	NCG	La acometida no cuenta con medio de desconexión de la acometida. Ver figura 29.
DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Revisar las distancias de seguridad desde las aberturas de edificaciones, el suelo, carreteras, techos y piscinas.	230-24	NCG	Se observa que no se cuenta con una distancia mínima adecuada a el techo (0,9 m). Ver figura 7.
PROTECCIONES			
Revisar si hay equipo conectado al lado de alimentación del medio de desconexión de la acometida y la protección contra sobre corriente.	230-82, 230-94	NCG	No se tiene ningún tipo de desconexión contra sobre corriente.

Figura 7. Acometida restaurante



5. TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Figura 8. Diagrama Unifilar



5.1 Tablero 1 Salón 1

Tabla 8. Tablero 1 Salón 1

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no contiene conductor de puesta a tierra en todas las partes externas del tablero. Ver figura 9.
IDENTIFICACION			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información en la parte exterior pero en la parte interna contiene información general de los circuitos.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared. Ver figura 9.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero no se encuentra bajo llave lo cual hace vulnerable a toda persona que intente manipularlo. Ver figura 9.

Figura 9. Tablero General Salón 1



Tabla 9. Cuadro de Carga Tablero General

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCION	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
1	1	4500	4500	3x63A	Protección de Salón 1
2	1	6900	6900	3x63A	Protección de Salón 2
3	1	4500	4500	3x63A	Protección de Salón 3
4	1	4500	4500	3x63 A	Protección de Salón 4
5	1	20400	20400	1x100A	Protección del tablero general

5.2 Tablero 2 Salón 1

Tabla 10. Tablero 2 Salón 1

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
IDENTIFICACION			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información en la parte exterior pero en la parte interna contiene información general de los circuitos. Ver figura 10.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared dado a que en la parte inferior tiene salidas y su desconexión no sería la adecuada si se encuentra incrustado en la pared. Ver figura 10.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NC G	El tablero no se encuentra bajo llave lo cual hace vulnerable a toda persona que intente manipularlo. Ver figura 10.

Figura 10. Tablero 2 Salón 1

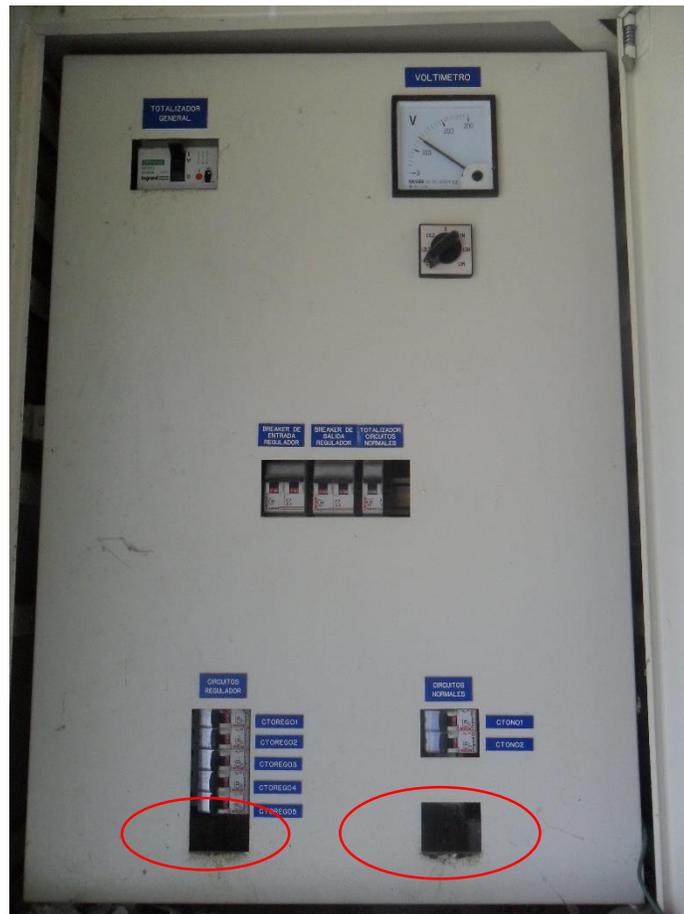


Tabla 11. Cuadro de Carga Tablero 2 Salón 1

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCIÓN	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
1	5	180	900	1x20 A	Toma corriente Regulado Salón 1
2	4	180	720	1x20 A	Toma corriente Regulado Salón 1
3	4	180	720	1x20 A	Toma corriente Regulado Salón 1
4	4	180	720	1x20 A	Toma corriente Regulado Salón 1
5	4	180	720	1x20 A	Toma corriente Regulado Salón 1
6	2	180	360	1x20 A	Toma corriente General Salón 1
7	2	180	360	1x20 A	Toma corriente General Salón 1

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que los circuitos se encuentran sobredimensionados se recomienda conductor # 14 y protección # 15, y el Conductor de Puesta a Tierra es #14 para todos los circuitos.

5.3 Tablero 3 Salón 2

Tabla 12. Tablero 3 Salón 2

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
IDENTIFICACION			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información en la parte norma pero en la parte interna contiene información general de los circuitos. Ver figura 12.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared. Ver figura 11.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero no se encuentra bajo llave lo cual hace vulnerable a toda persona que intente manipularlo. Ver figura 11.

Figura 11. Tablero 3 Salón 2 sin tapa protectora



Figura 12. Tablero 3 Salón 2 con tapa protectora

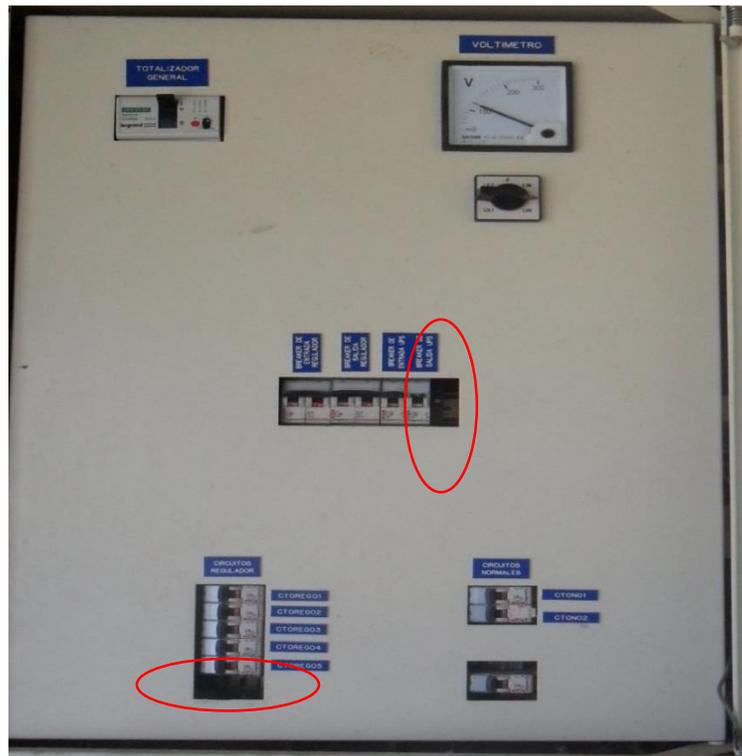


Tabla 13. Cuadro de Carga Tablero 3 Salón 2

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCIÓN	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
1	5	180	900	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 2
2	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 2
3	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 2
4	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 2
5	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 2
6	2	180	360	1x20 A	Tomacorriente General Salón 2
7	2	180	360	1x20 A	Tomacorriente General Salón 2
8	1		2400	1x20 A	Tomacorriente del Servidor Salón 2

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que los circuitos se encuentran sobredimensionados se recomienda conductor # 14 y protección # 15, y el Conductor de Puesta a Tierra es #14 para todos los circuitos. A excepción del circuito 8 cuya protección es de 20 y el calibre del Conductor es #12 y el Conductor de Puesta a Tierra es #12

5.4 Tablero 4 Salón 2

Tabla 14. Tablero 4 Salón 2

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no tiene conductor de puesta a tierra en las partes móviles. Ver figura 13.
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información acerca de los circuitos ramales. Ver figura 14.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared debido a que fue puesto en una nueva reforma. Ver figura 14.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero se encuentra con una de sus aberturas destapada y no está siendo usada. Ver figura 14.

Figura 13. Tablero 4 Salón 2 sin tapa de protección



Figura 14. Tablero 4 Salón 2 con tapa de protección



Tabla 15. Cuadro de Carga Tablero 4 Salón 2

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCION	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
1	2	180	360	1x20 A	Gabinete del Salón 2
2	2	180	360	1x20 A	KVD Salón 2

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que el circuito se encuentra sobredimensionado se recomienda conductor # 14 y protección # 15.

5.5 Tablero 5 Salón 2

Tabla 16. Tablero 5 Salón 2

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no dispone de conductores de tierra en todas las partes del tablero. Ver figura 15.
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información acerca de los circuitos ramales. Ver figura 16.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared debido a reformas. Ver figura 16.

Figura 15. Tablero 5 Salón 2 sin tapa de protección



Figura 16. Tablero 5 Salón 2 con tapa de protección



Tabla 17. Cuadro de Carga Tablero 5 Salón 2

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCION	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
1	1	180	180	1x20 A	Toma corriente general salón 2

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que el circuito se encuentra sobredimensionado se recomienda conductor # 14 y protección # 15 o conectar este toma directamente en el Tablero 3 de este mismo Salón.

5.6 Tablero 6 Salón 3

Tabla 18. Tablero 6 Salón 3

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información en la parte exterior pero en la parte interna contiene información general de los circuitos. Ver figura 18.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared. Ver figura 17.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero no se encuentra bajo llave lo cual hace vulnerable a toda persona que intente manipularlo. Ver figura 17.

Figura 17. Tablero 6 Salón 3 sin tapa de protección

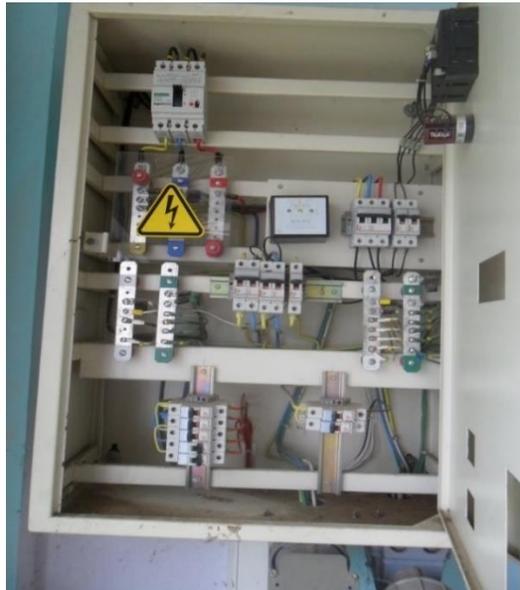


Figura 18. Tablero 6 Salón 3 con tapa de protección

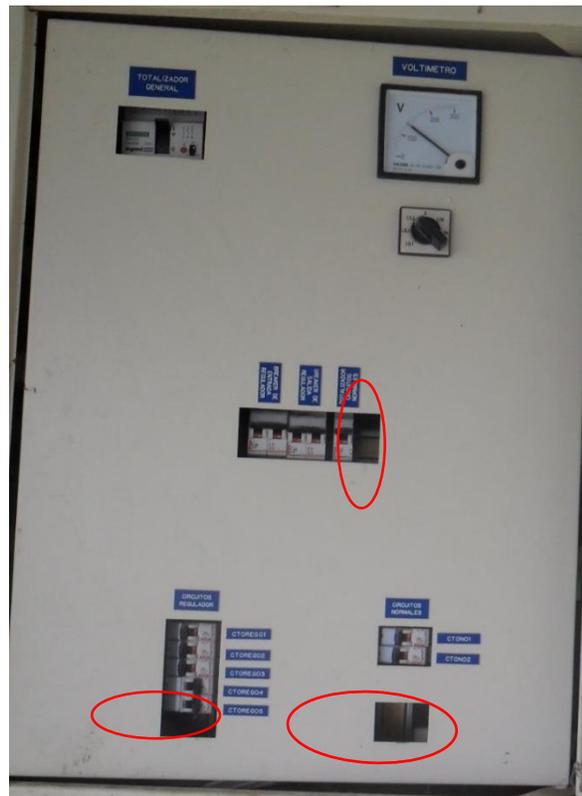


Tabla 19. Cuadro de carga Tablero 6 Salón 3

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCIÓN	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
1	5	180	900	1x20 A	Tomacorriente Regulados Salón 3
2	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulados Salón 3
3	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulados Salón 3
4	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulados Salón 3
5	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulados Salón 3
6	2	180	360	1x20 A	Tomacorriente General Salón 3
7	2	180	360	1x20 A	Tomacorriente General Salón 3

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que los circuitos se encuentran sobredimensionados se recomienda conductor # 14 y protección # 15, y el Conductor de Puesta a Tierra es #14 para todos los circuitos.

5.7 Tablero 7 Salón 4

Tabla 20. Tablero 7 Salón 4

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información en la parte exterior pero en la parte interna contiene información general de los circuitos. Ver figura 20.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared. Ver figura 19.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero no se encuentra bajo llave lo cual hace vulnerable toda persona que intente manipularlo. Ver figura 20.

Figura 19. Tablero 7 Salón 4 sin tapa protectora

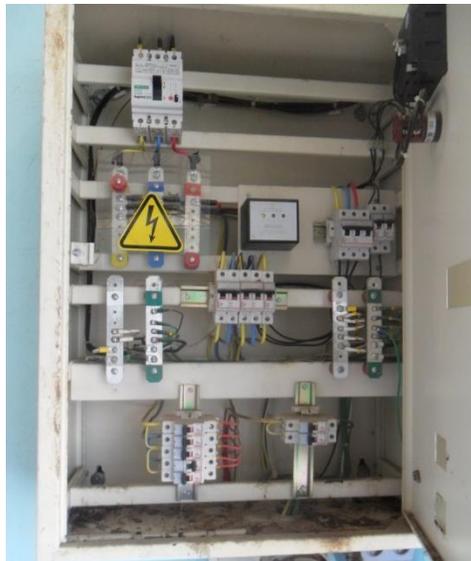


Figura 20. Tablero 7 Salón 4 con tapa protectora

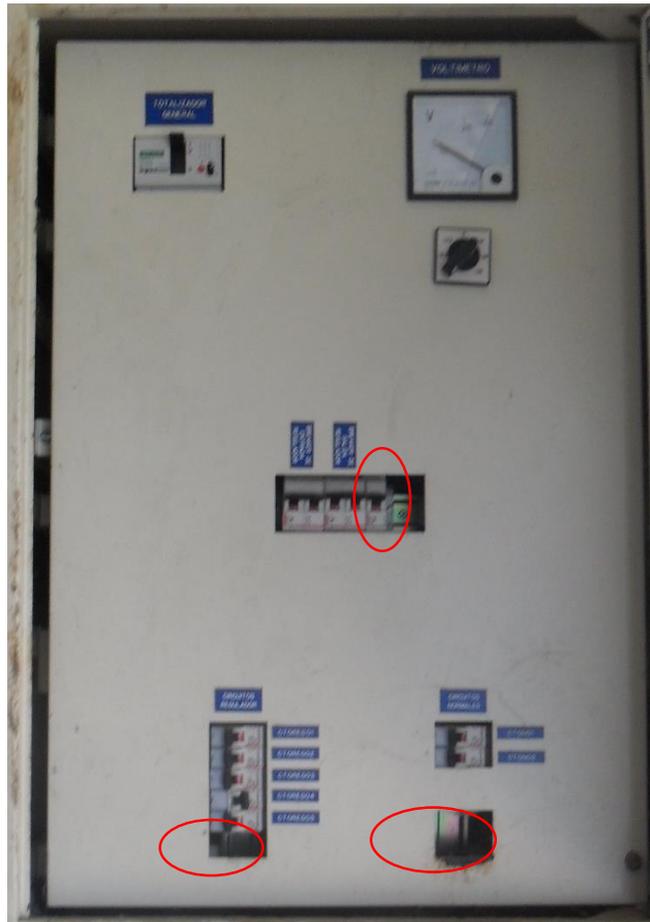


Tabla 21. Cuadro de carga Tablero 7 Salón 4

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCIÓN	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
1	5	180	900	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 4
2	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 4
3	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 4
4	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 4
5	4	180	720	1x20 A	Tomacorriente Regulado Salón 4
6	2	180	360	1x20 A	Tomacorriente General Salón 4
7	2	180	360	1x20 A	Tomacorriente General Salón 4

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que los circuitos se encuentran sobredimensionados se recomienda conductor # 14 y protección # 15, y el Conductor de Puesta a Tierra es #14 para todos los circuitos.

5.8 Tablero 8 Salón 4

Tabla 22. Tablero 8 Salón 4

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
Verificar que los tableros estén conectados a tierra mediante un barraje terminal para el cable del alimentador. Dicho barraje deberá tener suficientes terminales de salida para los circuitos derivados.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no tiene barraje terminal de puesta a tierra. Ver figura 21.
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no dispone de conductores de puesta a tierra en todas las partes del tablero. Ver figura 21.
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información acerca de los circuitos ramales. Ver figura 21.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero no dispone de tapa protectora. Ver figura 21.
CONDUCTORES			
Verificar el espacio para alambrado y doblado en los gabinetes y cajas de corte.	373-6	NCG	Los conductores no se encuentran ordenados dentro del tablero. Ver figura 21.
ESPACIOS DE TRABAJO			
Revisar que en los gabinetes y cajas de corte haya espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya.	373-7 y 373-8	NCG	Se observa que el tablero no tiene espacio para realizar empalmes. Ver figura 21.

Figura 21. Cableado desordenado



Nota: El tablero se encuentra fuera de servicio, al tablero no llega tensión al barraje principal.

5.9 Tablero 9 Salón 5

Tabla 23. Tablero 9 Salón 5

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no tiene conductor de puesta a tierra en las partes móviles. Ver figura 22.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared debido a que fue puesto en una nueva reforma. Ver figura 23.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero se encuentra con una de sus aberturas destapada y no está siendo usada. Ver figura 23.

Figura 22. Tablero sin tapa de protección



Figura 23. Tablero con tapa de protección



Tabla 24. Cuadro de carga Tablero 9 Salón 5

CIRCUITO	TOTAL VA	PROTECCION	CONDUCTOR PUESTA A TIERRA	OBSERVACIÓN
1	3600	1x30 A	Numero 10	Alimentación KVD

Nota: Cumple por que la carga es la adecuada para la protección.

5.10 Tablero 10 Salón 5

Tabla 25. Tablero 10 Salón 5

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no tiene conductor de puesta a tierra en las partes móviles. Ver figura 25.
POSICIÓN EN LAS PAREDES			
Verificar que los gabinetes en las paredes estén a nivel con la superficie terminada, o si las superficies no son combustibles, a no más de 6 mm de la superficie terminada.	373-3	NCL	El tablero no se encuentra incrustado en la pared debido a que fue puesto en una nueva reforma. Ver figura 24.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero se encuentra con aberturas destapadas y no están siendo usadas. Ver figura 24.

Figura 24. Tablero con tapa de protección (aberturas destapadas)

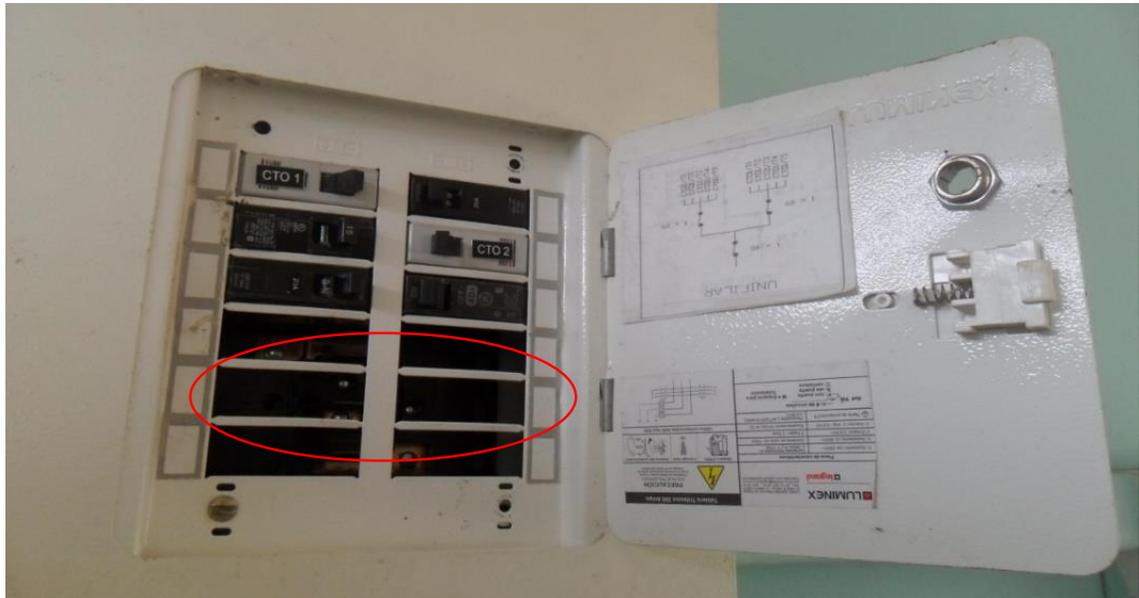


Figura 25. Tablero sin tapa de protección

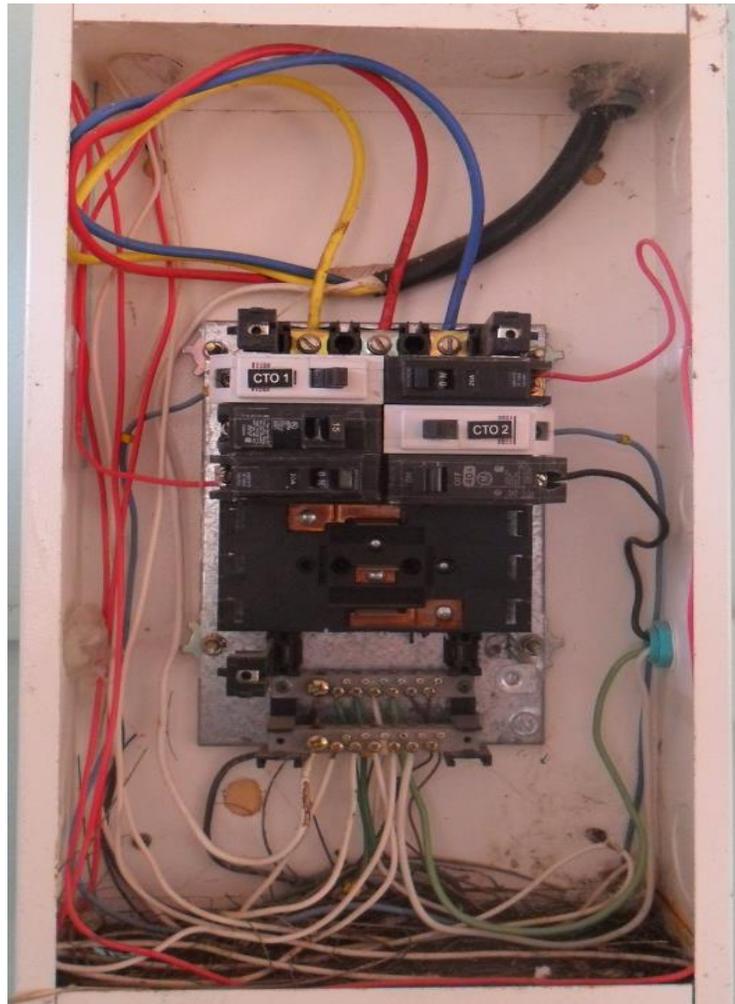


Tabla 26. Cuadro de carga Tablero 10 Salón 5

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCION	OBSERVACIÓN
	CANT	VA			
1	5	180	900	1x20 A	Alimentación Tomas Generales Salón 5
5	8	180	1440	1x20 A	Alimentación Tomas Generales Salón 5
2	2	180	360	1x20 A	Alimentación Tomas Generales Salón 5
4	2	180	360	1x20 A	Alimentación Tomas Generales Salón 5
6				1x40 A	Alimentación Subtablero Salón 5

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que el circuito se encuentra sobredimensionado se recomienda conductor # 14 y protección # 15, y conductor de puesto a tierra # 12 y para el circuito # 6 conductor de puesta a tierra es #10.

5.11 Tablero 11 General Antiguo

Tabla 27. Tablero 11 General Antiguo

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no tiene conductor de puesta a tierra en las partes móviles. Ver figura 26.
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información acerca de los circuitos ramales. Ver figura 27.
USO EN LUGARES HÚMEDOS			
Verificar que los gabinetes o cajas de corte sean adecuados y estén adecuadamente instalados en cualquier lugar húmedo o mojado.	373-2	NCG	Se encuentra en un lugar donde está expuesto a humedades, sol y lluvia. Ver figura 27.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero se encuentra con aberturas destapadas y no están siendo usadas. Ver figura 27.
CONDUCTORES			
Verificar que los cables estén asegurados a los gabinetes y cajas de corte, o que se cumplan las condiciones para los cables con forro no metálico.	373-5 (c)	NCMG	No se encuentran bien asegurados y tienen roces con las partes metálicas. Ver figura 26.
Verificar el espacio para alambrado y doblado en los gabinetes y cajas de corte.	373-6	NCG	Los conductores no se encuentran debidamente ordenados dentro del tablero. Ver figura 26.
ESPACIOS DE TRABAJO			
Revisar que en los gabinetes y cajas de corte haya espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya.	373-7 y 373-8	NCG	No se observa buen espacio dentro del tablero. Ver figura 26.

Figura 26. Tablero Antiguo sin tapa de protección

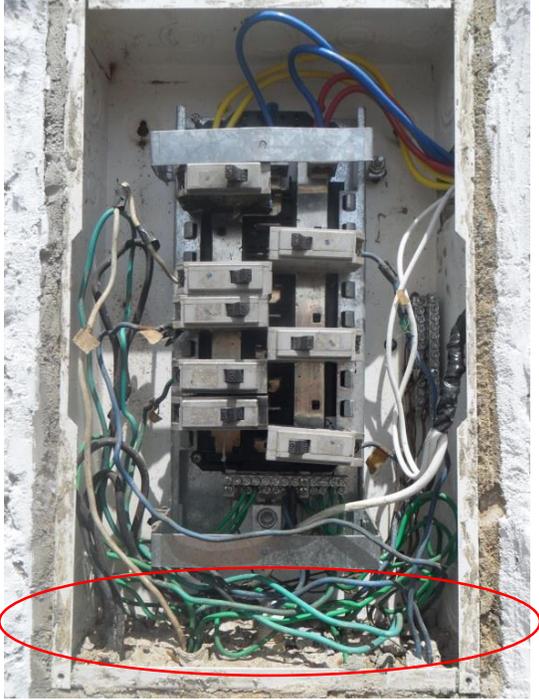


Figura 27. Tablero Antiguo con tapa de protección



Tabla 28. Cuadro de carga Tablero Antiguo

CIRCUITO	FUERZA		TOTAL VA	PROTECCIÓN	OBSERVACIÓN
	CANTIDAD	VA			
6	4	180	920	1x20 A	Circuito compartido Toma corriente e Iluminación Salón 8
1					Circuito fuera de servicio
7					Circuito fuera de servicio
9					Circuito fuera de servicio
13					Circuito fuera de servicio
15					Circuito fuera de servicio
12					Circuito fuera de servicio
18					Circuito fuera de servicio

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que el circuito se encuentra sobredimensionado se recomienda conductor # 14 y protección # 15, y conductor de puesto a tierra # 12

5.12 Tablero 12 Sala Reuniones

Tabla 29. Tablero 12 Sala Reuniones

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
Verificar que los tableros estén conectados a tierra mediante un barraje terminal para el cable del alimentador. Dicho barraje deberá tener suficientes terminales de salida para los circuitos derivados.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no dispone de un barraje de puesta a tierra. Ver figura 28.
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no tiene sistema de puesta a tierra. Ver figura 28.
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información acerca de los circuitos ramales. Ver figura 28.
Verificar que todo tablero de distribución indique la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.	Artículo 20, Numeral 23	NCG	En los interruptores del tablero no se observa señal que muestre el accionamiento o capacidad de los breaker. Ver figura 28.
ABERTURAS NO UTILIZADAS			

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas.	373-4	NCG	El tablero no tiene tapa protectora. Ver figura 28.
CONDUCTORES			
Verificar que los cables estén asegurados a los gabinetes y cajas de corte, o que se cumplan las condiciones para los cables con forro no metálico.	373-5 (c)	NCMG	Los conductores presentan roces en las partes del gabinete. Ver figura 28.
Verificar el espacio para alambrado y doblado en los gabinetes y cajas de corte.	373-6	NCMG	Los conductores se encuentran fuera del tablero. Ver figura 28.
ESPACIOS DE TRABAJO			
Revisar que en los gabinetes y cajas de corte haya espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya.	373-7 y 373-8	NCMG	No se observa espacio dentro del tablero para realizar empalmes o alguna otra maniobra. Ver figura 28.

Figura 28. Medio de desconexión inadecuado

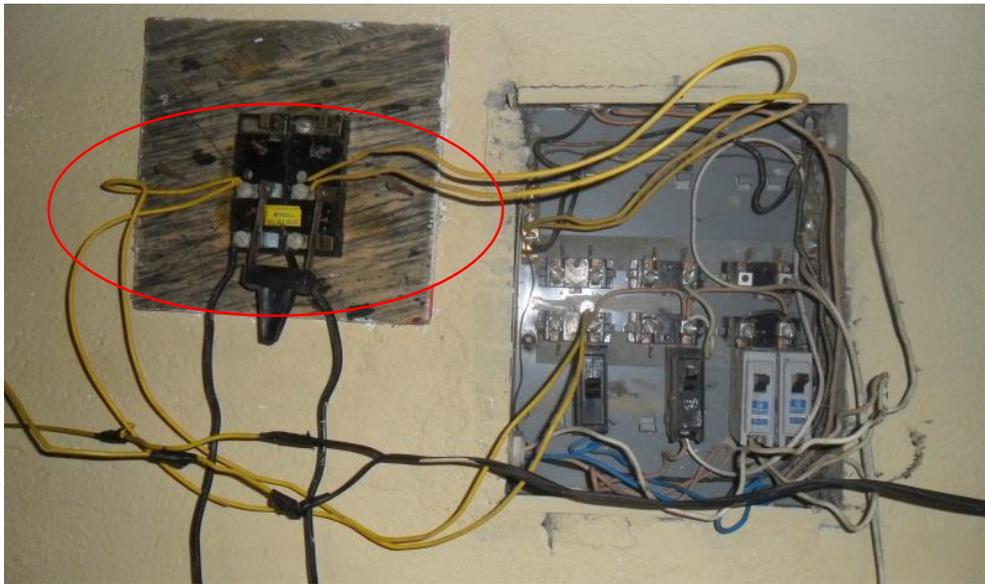


Tabla 30. Cuadro de carga Sala de Reuniones

CIRCUITO	ILUMINACIÓN		FUERZA		TOTAL VA	PROTECCIÓN	OBSERVACION
	CANT.	VA	CANT.	VA			
1			4	180	720	1x20 A	Sala de Reuniones
2			4	180	720	1x20 A	Sala de Rectoría
3	2	100			200	1x20 A	Rectoría
4							Fuera de Servicio

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que el circuito de Tomacorrientes y de Iluminación se encuentran sobredimensionados se recomienda conductor # 14 y protección # 15 este tablero no contiene protección de Puesta a Tierra.

5.13 Tablero 13 Restaurante

Tabla 31. Tablero 13 Restaurante

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
PUESTA A TIERRA			
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.	Artículo 20, Numeral 23	NCMG	El tablero no tiene tierra en las partes móviles del mismo. Ver figura 29.
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los tableros de distribución tengan adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información: Tensión (es) nominal (es) de operación, Corriente nominal de operación, Número de fases, Número de hilos (incluyendo tierras y neutros), Razón social o marca registrada del fabricante, el símbolo de riesgo eléctrico, Cuadro para identificar los circuitos.	Artículo 20, Numeral 23	NCL	El tablero no tiene información acerca de los circuitos ramales. Ver figura 29.
USO EN LUGARES HÚMEDOS			
Verificar que los gabinetes o cajas de corte sean adecuados y estén adecuadamente instalados en cualquier lugar húmedo o mojado.	373-2	NCG	Se encuentra en un lugar donde está expuesto a humedades. Ver figura 29.

Figura 29. Tablero afectado por la humedad

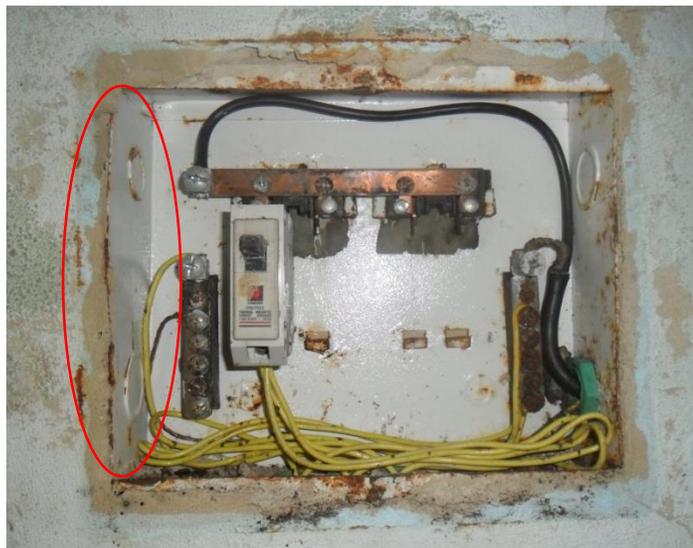


Tabla 32. Cuadro de carga Restaurante

CIRCUITO	TOTAL VA	PROTECCION	OBSERVACIÓN
1	840	1x20 A	circuito compartido entre tomas e iluminación

Nota: No cumple por que la carga es muy baja para la protección. Ya que el circuito se encuentra sobredimensionado se recomienda conductor # 14 y protección # 15, y conductor de puesto a tierra # 12.

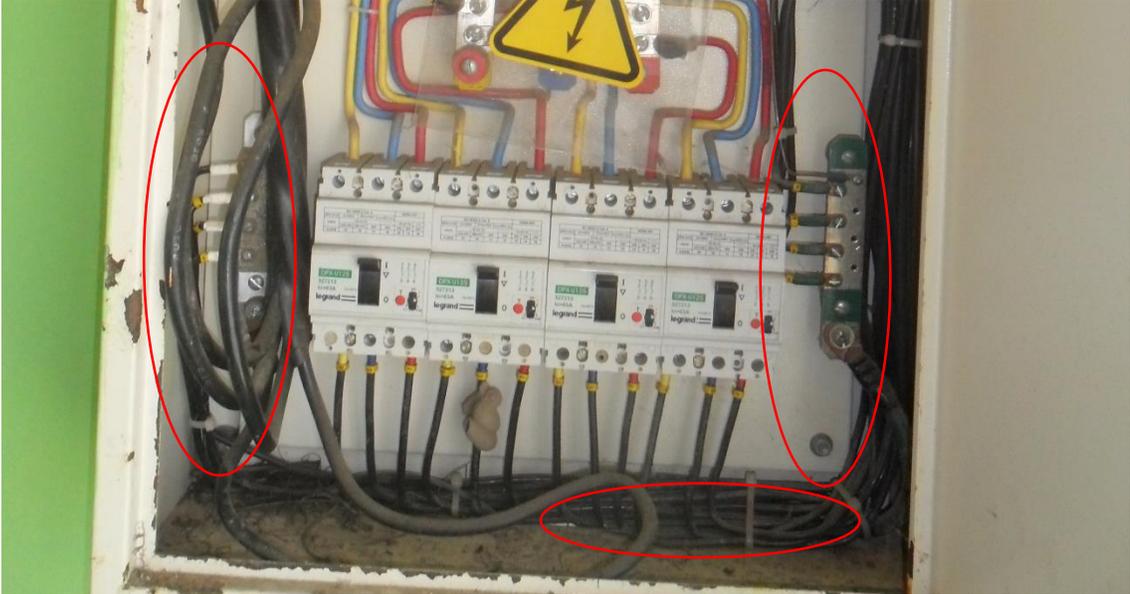
6. PUESTA A TIERRA

Tabla 33. Puesta a tierra Institución

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
CONEXIONES			
Verificar la puesta tierra de los encerramientos de los paneles de distribución y las conexiones de los conductores de puesta a tierra de equipos a los paneles de distribución.	384-20	NCMG	La mayoría de los tableros de distribución no tienen su respectiva tierra de protección de carcasa.
MEMORIA DE CÁLCULO			
Verificar que no se superen las tensiones máximas de contacto o de toque.	Artículo 15, Tabla 22.	NCL	No se cuenta con cálculos del sistema de puesta a tierra.
Los elementos metálicos principales que actúan como refuerzo estructural de una edificación deben tener una conexión eléctrica permanente con el sistema de puesta a tierra general.	Artículo 15, Tabla 22.	NCL	No se cuenta con conexión eléctrica permanente con la estructura de la institución.
CONTINUIDAD			
Verificar la continuidad e integridad del sistema de puesta a tierra.	Artículo 15.1	NCG	No existe continuidad entre la malla de puesta a tierra y los demás electrodos colocados por lo tanto existe un peligro ya que no hay un equilibrio de potencial entre las diferentes electrodos.
Verificar que todas las puestas a tierra de un edificio estén interconectadas eléctricamente.	Artículo 15 Figura 15.1	NCG	La malla de puesta a tierra no se encuentra conectada con los demás electrodos de la edificación
Verificar que el encerramiento de cada unidad funcional (compartimiento) de una subestación de media tensión tipo interior, esté conectado al conductor de tierra de protección. Todas las partes metálicas puestas a tierra y que no pertenezcan a los circuitos principales o auxiliares, también deberán estar conectadas al conductor de tierra directamente o a través de la estructura metálica.	Artículo 15.1	NCG	Ninguna de las partes metálicas se encuentran conectadas a tierra. No hay subestación
Verificar la continuidad de los conductores del sistema de puesta a tierra, y cuando se empalmen, se deben emplear técnicas comúnmente aceptadas o elementos certificados para tal uso.	Artículo 15	NCG	La mayoría de la instalación se encuentra conectada a tierra pero las tierras entre si no están unidas y los conductores se encuentran bien empalmados.
Verificar que los armazones estructurales expuestos de la edificación estén conectados equipotencialmente.	250-80 (c), Artículo	NCG	Los armazones no están conectados equipotencialmente.

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
	15° (1) (RETIE)		
Verificar que las canalizaciones y encerramientos de la acometida estén conectados equipotencialmente en forma correcta.	250-56, 250-70 (a) y (b), 250-72, 250-75, 250-77, 250-114	NCG	Las acometidas no se encuentran conectadas equipotencialmente
ELECTRODOS			
Determinar cuáles electrodos de puesta a tierra se encuentran disponibles y verificar que estén conectados equipotencialmente para conformar un sistema de electrodos de puesta a tierra.	250-81	NCG	Los electrodos no se encuentran conectados equipotencialmente
PUENTE DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL			
Verificar que el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra de un circuito estén aislados entre sí. Sólo deben unirse con un puente equipotencial en el origen de la instalación y antes de los dispositivos de corte, dicho puente equipotencial principal debe ubicarse lo más cerca posible de la acometida o del transformador.	Artículo 40	NCG	El conductor de puesta a tierra no se encuentra conectado con el conductor de neutro.
Revisar el tamaño de los puentes de conexión equipotencial del equipo de acometida.	250-79 (d) y (e)	NCG	La acometida no cuenta con puente equipotencial. Ver figura 30.
Revisar el tamaño y longitud apropiados de los puentes de conexión equipotencial alrededor de los contadores de agua y similares.	250-104 (b)	NCG	No se cuenta con puentes equipotenciales. Ver figura 30.
Revisar el tamaño, tipo e instalación del puente de conexión equipotencial principal.	250-53 (b), 250-79	NCG	No se cuenta con puentes equipotenciales. Ver figura 30.
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	NCG	No se cuenta con puentes equipotenciales. Ver figura 30.
Revisar la instalación de los puentes de conexión equipotencial de equipos, especialmente en donde se usan conexiones flexibles o cordones.	250-45, 250-59, 250-79	NCG	No se cuenta con puentes equipotenciales. Ver figura 30.

Figura 30. No se evidencia puente equipotencial



7. FUERZA

Tabla 34. Fuerza

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
MÉTODOS DE ALAMBRADO			
Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble.	Capítulo 3 NTC 2050	NCG	Se tienen conductores expuestos debido a que la canalización no tiene su tapa protectora. Ver figura 36.
PROTECCIONES			
Revisar la protección apropiada contra sobre corriente y las limitaciones sobre el número de dispositivos de sobre corriente, de los paneles de distribución.	384-13 a 384-16	NCG	La instalación no cuenta con protección contra sobre corriente
Revisar los conductores y la protección contra sobre corriente, teniendo en cuenta las cargas continuas y no continuas, las cargas multisalidas y la capacidad de corriente y tamaño mínimos.	210-19, 210-20	NCG	La instalación no cuenta con protección contra sobre corriente
IDENTIFICACIÓN			
Verificar que los conductores cumplan con el código de colores.	210-5, 310-12	NCG	El código de colores esta violado porque hay conductores de fase con color verde y además hay conductores de neutro y fase con el mismo color. Ver figura 37
TOMACORRIENTES			
Revisar los tomacorrientes y alumbrado exigidos para el equipo mecánico.	210-63, 210-70 (c)	NCMG	No existe iluminación en la institución
Verificar que los tomacorrientes de cuartos de baños y azoteas tengan protección GFCI.	210-8 (b)	NCMG	Los tomacorrientes en las zonas húmedas son tomacorrientes normales.
CANALIZACIONES			
Verificar que todos los conductores y conexiones estén dentro de canalizaciones de metal u otro material identificado como adecuado para esas condiciones de uso, y revisar que estas no contengan salientes u otros elementos que puedan dañar el aislamiento de los conductores.	605-3	NCG	El incumplimiento se presenta debido a que estas canalizaciones no son metálicas, son de plástico por ello perdieron su tapa protectora y los conductores se encuentran por fuera de ella. Ver figura 36

Figura 31. Tomacorriente mal instalado



Figura 32. Ausencia de Tomacorriente



Figura 33. Tapa del Tomacorriente en mal estado



Figura 34. Interruptor en mal estado



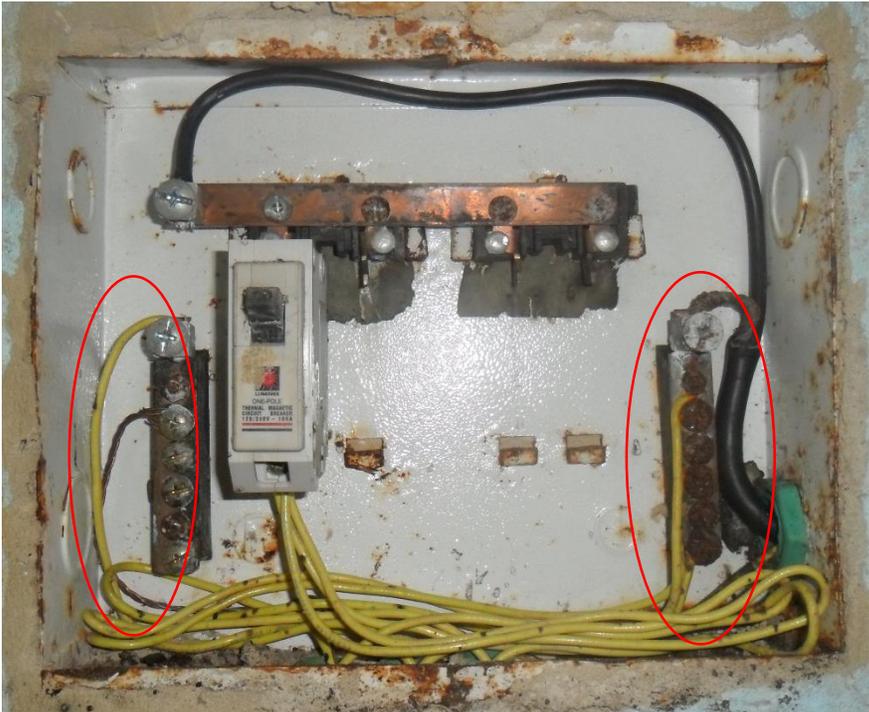
Figura 35. Salidas de iluminación en mal estado y fuera de servicio



Figura 36. Canalizaciones en mal estado



Figura 37. Violación del código de colores



8. ILUMINACIÓN

Tabla 35. Iluminación

Aspecto	Artículo RETIE		Observaciones – Ubicación de evidencia
MEMORIA DE CÁLCULO			
Verificar que el diseño de la iluminación garantice suministro de una cantidad de luz suficiente, elimine todas las causas de deslumbramiento, prevea el tipo y cantidad de luminarias apropiadas para cada caso particular, y utilice fuentes luminosas que aseguren una satisfactoria distribución de los colores.	Artículo 17	NCMG	El diseño existente no garantiza una cantidad de luz suficiente ya que los circuitos de iluminación están fuera de servicio.
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.	Artículo 17	NCMG	El suministro para la iluminación es nulo ya que no existe iluminación del lugar.
LÁMPARAS DE DESCARGA			
Verificar que no se utilicen lámparas de descarga con encendido retardado en circuitos de iluminación de emergencia.	Artículo 17	NCMG	Los circuitos de iluminación están fuera de servicio.
ALUMBRADO DE EMERGENCIA			
Verificar que los alumbrados de emergencia equipados con grupos de baterías, tengan un respaldo de funcionamiento de mínimo 60 minutos.	Artículo 17	NCMG	Los circuitos de iluminación están fuera de servicio por lo tanto no se tiene circuitos de iluminación de emergencia.

Como en la institución los circuitos eléctricos de iluminación no sirven, para saber qué cantidad de puntos se debían tomar en cada salón se realizó de la siguiente manera:

PARAMETROS DE CALIDAD DE LA INSTALACIÓN

Debe medirse la iluminancia en el local para las mediciones en el área debe ser dividida en cuadrados con lados de aproximadamente 1 metro.

La iluminancia debe medirse en el centro de cada cuadro y a la altura del plano de trabajo.

La iluminancia promedio del área total se obtiene como el promedio de todas las mediciones.

Nº mínimo de puntos de medición [P.M.]

Depende de la constante del salón [C.S.]

$$C.S. = \frac{L * A}{H(L + A)}$$

L: largo del salón

A: ancho del salón

H: altura de las luminarias desde el puesto de trabajo.

Tabla 36. Puntos mínimos de medición

Constante del salón [C.S.]	Nº mínimos de puntos de medición [P.M]
< 1	4
1 < 2	9
2 < 3	16
≥ 3	25

Si los puntos de luz coinciden con los puntos de medición, es necesario aumentar el número de puntos de medición para no dar resultados erróneos.

Para hallar el valor de iluminancia promedio se utilizó el promedio de iluminación de todos los puntos.

$$Em = \frac{1}{P.M.} * \sum Ei$$

Em: iluminancia promedio

Ei: iluminancia en el punto i

P.M.: número de puntos medidos

Niveles de iluminancia promedio en las instituciones educativas según el RETILAP:

Tabla 37. Niveles de iluminación promedio tabla 410.1 (RETILAP)

COLEGIOS Y CENTROS EDUCATIVOS	MINIMO	MEDIO	MAXIMO
Salones de clase			
Iluminación general	300	500	750
Tableros	300	500	750
Elaboración de planos	500	750	1000
Salas de conferencias			
Iluminación general	300	500	750
Tableros	500	750	1000
Bancos de demostración	500	750	1000
Laboratorios	300	500	750
Salas de arte	300	500	750
Talleres	300	500	750
Salas de asamblea	150	200	300

Tabla 38. Iluminación promedio en cada uno de los salones de la institución

SALÓN	ILUMINANCIA PROMEDIO (luxes)
Salón 1	541,7
Salón 2	541,3
Salón 3	624,4
Salón 4	654,1
Salón Sexto	596,4
Salón Octavo	248,5
Salón Noveno	607,9
Laboratorio	407,8
Sala de Profesores	346,5
Baño Hombres	28,75
Baño Mujeres	23,25
Sala de Reuniones	143,56
Baño Sala de Reuniones	14,75
Rectoría	373,1
Restaurante	257,25
Baño Restaurante	9,25

Nota: El valor de eficiencia energética para los salones da cero ya que la luminarias no sirven por lo tanto su potencia es cero. También hay que tener en cuenta que el día y la hora de la medición de estos puntos no garantizan que las medidas siempre sean las mismas dado que este día era un día soleado este día fue el 24 de Octubre de 2015 a las 10:30 am.

Figura 38. Niveles de iluminación



9. DICTAMEN DE LA INSPECCIÓN

Después de analizar cada uno de los aspectos exigidos por el RETIE, el resultado final de no conformidades según su tipo son las siguientes:

Tabla 39. Cantidad de No conformidades

TIPO DE NO CONFORMIDAD	CANTIDAD
Muy grave	16
Grave	63
Leve	39

Adicionalmente:

- El colegio cuenta con una malla de puesta a tierra la cual no se encuentra conectada con los electrodos de puesta a tierra que tiene la institución tampoco existen puentes equipotenciales en ninguno de los tableros.
- Se encontró que varios circuitos se encuentran sobredimensionados ya que se encuentran con una carga instalada muy baja además en el tablero antiguo la mayoría del tablero se encuentra fuera de servicio el cual puede generar una emergencia ya que se encuentra al alcance de cualquier estudiante.
- Al no contar con memorias de cálculos, ni planos del plantel, tanto eléctricos como estructurales, se tenía un desconocimiento total del estado de la institución, por la tal motivo se realizó en AUTOCAD el levantamiento de planos y ubicando así en el las diferentes salidas de fuerza.
- Al momento de realizar la inspección se evidencio la falta de iluminación en la institución la cual es una falta grave ya que los estudiantes no tienen la iluminación adecuada para realizar sus actividades y esto puede acarrear problemas de salud en los estudiantes.

Se anexa el formato del dictamen de inspección y verificación exigido por el RETIE.

Tabla 40. Dictamen Final Inspección

IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE USO FINAL OBJETO DEL DICTAMEN			
Localización Municipio: Caparrapí, Cundinamarca Dirección: San Carlos Institución: Institución Educativa Deptal. San Carlos			
Tipo de servicio Publico <input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/>			
ASPECTOS EVALUADOS			
REQUISITO ESENCIAL	ASPECTO A EVALUAR	CUMPLE	NO CUMPLE
Diseño Eléctrico	Planos, Diagramas y Esquemas		X
	Especificaciones Técnicas, Memorias de Calculo		X
Distancias	Distancias de seguridad.		X
Iluminación	Iluminación que requiere dictamen de RETILAP		X
Protecciones	Accesibilidad a todos los dispositivos de protección	X	
	Funcionamiento del corte automático de alimentación		X
	Selección de conductores		X
	Selección de dispositivos de protección contra sobre corrientes		X
	Selección de dispositivos de protección contra sobretensiones		X
Protección contra rayos	Implementación de la protección		X
Sistema de puesta a tierra	Continuidad de los conductores de tierra y conexiones equipotenciales		X
	Corrientes en el sistema de puesta a tierra		X
	Resistencia de puesta a tierra		X
Señalización	Identificación de Tableros y Circuitos		X
	Identificación de canalizaciones		X
	Identificación de conductores de fases, neutro y tierra		X
	Diagramas, Esquemas, Avisos y Señales.		X
Documentación Final	Memoria del Proyecto.		X
	Plano(s) de lo construido		X
Otros	Materiales acordes con las condiciones ambientales		X
	Protección contra electrocución por contacto directo		X
	Protección contra electrocución por contacto indirecto		X
	Resistencia de aislamiento		X
	Sujeción mecánica de elementos de la instalación		X
	Ventilación de equipos.		X
OBSERVACIONES, MODIFICACIONES Y ADVERTENCIAS ESPECIALES			
La instalación cuenta con sistema de puesta a tierra, pero no existe una conexión entre la malla y los electrodos independientes. Reemplazar los tomacorrientes que se encuentran en mal estado, al igual que las canalizaciones superficiales las cuales deben ser metálicas. Realizar el montaje del sistema de iluminación en toda la institución.			
RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN			
RESULTADO	Aprobada <input type="checkbox"/>	No aprobada <input checked="" type="checkbox"/>	

10.RECOMENDACIONES

- Las aulas 3 y 4 tienen circuitos fuera de servicio los cuales podrían ser aprovechados para así reparar los circuitos de iluminación de la institución, además de los circuitos existentes adicionar más circuitos para garantizar un nivel de iluminación adecuado.
- Unir la malla de puesta a tierra con los demás electrodos que se encuentran aislados.
- Hacer la unión de los neutros y las tierras para hacer los puentes equipotenciales requeridos.
- Cambiar los tomacorrientes que se encuentran en mal estado para así garantizar el bienestar de los estudiantes.
- A las diferentes acometidas colocarles su debido medio de desconexión.
- Evitar el uso de extensiones ya que estas podrían generar riesgos de accidentes y sobre tensiones en la red eléctrica.
- Se recomienda hacer el cambio de los tomacorrientes del restaurante y el baño de la rectoría por tomacorrientes GFCI.
- Hacer mantenimiento preventivo a la instalación para corregir empalmes así evitar daños futuros.
- En los tableros en los cuales no se cumple con el código de colores se recomienda rotularlos.

11. BIBLIOGRAFIA

[1] MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Reglamento técnico para instalaciones eléctricas (RETIE). Resolución No. 9 0708 de Agosto 30 de 2013.

[2] MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA. Reglamento Técnico de iluminación y alumbrado público (RETILAP). Resolución 90980 de noviembre 15 de 2013.

[3] ICONTEC 2002. Código Eléctrico Colombiano (NTC 2050).