

# INSPECCIÓN ELÉCTRICA Y LUMÍNICA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA LESTONNAC

ANDERSON GERARDO CARDONA ARENAS  
ASTRID LILIANA MARIN OCAMPO  
CAROLINA RAMIREZ GOMEZ

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

INSPECCIÓN ELÉCTRICA Y LUMÍNICA EN LA INSTITUCION EDUCATIVA  
LESTONNAC

ANDERSON GERARDO CARDONA ARENAS  
ASTRID LILIANA MARIN OCAMPO  
CAROLINA RAMIREZ GOMEZ

Proyecto de grado  
Para optar al título de  
Tecnólogo en Electricidad

Director:  
Ph.D. Oscar Gómez Carmona  
Docente Programa de Tecnología Eléctrica

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

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

## DEDICATORIA

*A Dios por darme las herramientas para alcanzar esta meta, a mis padres Lilly Arenas y Gerardo Cardona por su dedicación y amor en todo mi proceso formativo, a mis compañeras por su ternura y comprensión para desarrollar este proyecto, a mis hermanos por su compañía y apoyo y por último a mi familia que son mi soporte y motivación para salir adelante.*

*Anderson Gerardo Cardona Arenas*

*A Dios por permitirme culminar esta etapa de mi vida, a mis padres Luis Alfonso Marín Y María Aceneth Ocampo por su amor, comprensión y apoyo incondicional, a mis hermanos Víctor Alfonso Marín Y Olmedo Marín por ser mi compañía y soporte en este proceso y en cada paso de mi vida.*

*Astrid Liliana Marín Ocampo*

*A Dios por darme la oportunidad de culminar esta etapa, a mis padres María Cristina Gómez y Juan Roberto Ramírez por su amor incondicional, por las enseñanzas que día a día me dan y por su confianza en mí, a mi hermano Juan Diego por ser mi apoyo y soporte. A toda mi familia que con su amor y dedicación me han ayudado a culminar esta etapa de mi vida y que me acompañaran encada uno de mis logros.*

*Carolina Ramírez Gómez*

## **AGRADECIMIENTOS**

Principalmente a Dios que nos guio y ayudo para culminar esta etapa con los resultados esperados, a nuestras familias que nos brindaron su apoyo y amor incondicional en cada etapa de este proceso, al Ph.D. Oscar Gómez Carmona por habernos guiado en este proceso final de nuestra formación como tecnólogos. A la institución educativa Lestonnac por permitirnos realizar este trabajo en sus instalaciones con toda la disposición y toda su colaboración. A nuestros compañeros por su apoyo y compañía en todo este proceso.

## CONTENIDO

Pág.

1	RESUMEN.....	10
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
3	INTRODUCCIÓN.....	12
4	ASPECTOS GENERALES .....	14
5	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.....	15
6	ACOMETIDA .....	19
7	PUESTA A TIERRA.....	20
8	TABLEROS.....	22
8.1	CUADROS DE CARGA.....	37
9	FUERZA .....	42
10	ILUMINACIÓN .....	47
10.1	NIVELES DE ILUMINANCIA .....	47
10.2	PROCEDIMIENTOS PARA LAS MEDICIONES FOTOMÉTRICAS EN ILUMINACIÓN INTERIOR .....	47
10.2.1	Áreas regulares con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas.....	48
10.2.2	Áreas regulares luminaria simple con localización simétrica. ....	49
10.2.3	Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila.....	49
10.2.4	Áreas regulares con luminarias de dos o más filas .....	50
10.3	EFICIENCIA ENERGÉTICA (VEEI).....	51
10.4	ILUMINACIÓN.....	53
11	DICTAMEN DE INSPECCIÓN.....	54
12	RECOMENDACIONES.....	56
13	BIBLIOGRAFÍA.....	57

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Aspectos Generales.....	14
Tabla 2. Línea de alimentación .....	15
Tabla 3. Acometida.....	19
Tabla 4. Sistema de puesta a tierra .....	20
Tabla 5. Capilla.....	22
Tabla 6. Laboratorio de química .....	23
Tabla 7. kínder .....	24
Tabla 8. Portería .....	25
Tabla 9. Sala 1 de informática bachillerato. ....	26
Tabla 10. Sala 2 informatica bachillerato .....	27
Tabla 11. Rectoría .....	28
Tabla 12. Fotocopiadora.....	29
Tabla 13. Cocina.....	30
Tabla 14. Secretaria .....	31
Tabla 15. Sala 1 de informática primaria.....	32
Tabla 16. Sala 2 de informática primaria. ....	33
Tabla 17. Bodega de mantenimiento .....	34
Tabla 18. Cafetería .....	35
Tabla 19. Sala de profesores primaria y bachillerato .....	36
Tabla 20. Fuerza.....	43
Tabla 21. Niveles de iluminancia exigibles.....	47
Tabla 22. Valores obtenidos para Eprom y VEEI .....	52
Tabla 23. Iluminación.....	53
Tabla 24. Cantidad de No conformidades.....	54
Tabla 25. Dictamen de inspección. ....	55
Tabla 26. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de kínder. ....	58
Tabla 27. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de primero.....	59
Tabla 28. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Segundo. ....	60
Tabla 29. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de tercero.....	61
Tabla 30. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de cuarto.....	62
Tabla 31. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de quinto.....	63
Tabla 32. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Sexto A. ....	64
Tabla 33. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Sexto B. ....	65
Tabla 34. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Séptimo A. ....	66
Tabla 35. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Séptimo B. ....	67
Tabla 36. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Octavo A.....	68
Tabla 37. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Octavo B.....	69
Tabla 38. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Noveno A.....	70
Tabla 39. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Noveno B. ....	71
Tabla 40. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Decimo A. ....	72
Tabla 41. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Decimo B. ....	73
Tabla 42. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Once A.....	74
Tabla 43. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Once B.....	75
Tabla 44. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la enfermería.....	76

Tabla 45. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de informática de primaria. ....	77
Tabla 46. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de profesores de primaria. ....	78
Tabla 47. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de audiovisuales ...	79
Tabla 48. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la rectoría. ....	80
Tabla 49. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la rectoría. ....	81
Tabla 50. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la secretaria. ....	82
Tabla 51. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el primer piso de la biblioteca .....	83
Tabla 52. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el segundo piso de la biblioteca .....	84
Tabla 53. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de profesores de bachillerato. ....	85
Tabla 54. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el restaurante. ....	86
Tabla 55. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la fotocopidora. ....	87
Tabla 56. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de juntas. ....	88
Tabla 57. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en coordinación convivencia. ....	89
Tabla 58. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en coordinación académica... ..	90
Tabla 59. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de informática de secundaria. ....	91
Tabla 60. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la cafetería. ....	92



## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Transformador .....	16
Figura 2. Tablero Fotocopiadora.....	16
Figura 3. Caja de paso de la acometida.....	17
Figura 4. Acometida con empalme y canalización inadecuada .....	17
Figura 5. Medidor de energía .....	18
Figura 6. Tablero bodega de mantenimiento.....	18
Figura 7. Tablero de secretaría.....	20
Figura 8. Tablero informatica de primaria .....	21
Figura 9 Tablero 8.1 (Capilla) .....	22
Figura 10 Tablero 8. 2 (laboratorio de química) .....	23
Figura 11 Tablero 8.3 (Kínder).....	24
Figura 12 Tablero 8.4 (Portería).....	25
Figura 13 Tablero 8.5 (Sala 1 de informática bachillerato) .....	26
Figura 14 Tablero 8.6 (Sala 2 de informática bachillerato) .....	27
Figura 15 Tablero 8.7 (Rectoría).....	28
Figura 16 Tablero 8.8 (Fotocopiadora).....	29
Figura 17 Tablero 8.9 (Cocina) .....	30
Figura 18 Tablero 8.10 (Secretaria) .....	31
Figura 19 Tablero 8.11 (Sala 1 de informática primaria). .....	32
Figura 20 Tablero 8.12 (Sala 2 de informática primaria) .....	33
Figura 21 Tablero 8.13 (Bodega de mantenimiento) .....	34
Figura 22 Tablero 8.14 (Cafetería).....	35
Figura 23 Tablero 8.15 (Sala de profesores primaria y bachillerato) .....	36
Figura 24. Tomacorriente sin tapa .....	43
Figura 25. Canalización inadecuada.....	44
Figura 26. Conductores expuestos .....	44
Figura 27. Tomacorriente cocina .....	44
Figura 28. Tablero laboratorio de química.....	45
Figura 29. Tablero dos informatica secundaria .....	45
Figura 30. Tablero fotocopiadora .....	46
Figura 31. Tablero uno informatica de primaria.....	46
Figura 32 Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas .....	48
Figura 33.Puntos de medición de iluminancia de una luminaria en la cuadrícula de un local con una sola luminaria.....	49
Figura 34. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias individuales en una sola fila .....	49
Figura 35. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con dos o más filas de luminarias .....	50

## 1 RESUMEN

En el actual documento se mostraran los resultados obtenidos en la inspección eléctrica y lumínica realizada en la institución educativa Lestonnac, teniendo como base y guía el RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas), el RETILAP (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público) y por último la NTC 2050 (Código eléctrico Colombiano). Al ultimar la inspección eléctrica se puede concluir que la Institución Educativa presenta grandes carencias tanto en la parte eléctrica como en la lumínica trayendo consecuencias a las personas que realizan sus actividades diarias en dicho lugar.

Dichas carencias se clasificarán en no conformidades muy graves, no conformidades graves y no conformidades leves para poder determinar si las instalaciones de la institución son conformes o no conformes a las normas y reglamentos. Para la clasificación se cuenta con los instrumentos adecuados para obtener resultados confiables y a partir de ellos realizar el dictamen final de la inspección.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar la inspección eléctrica y lumínica en la institución educativa Lestonnac.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Revisar los diseños, cálculos y demás documentación propia del proyecto eléctrico.
- Realizar las visitas de seguimiento y verificación en terreno.
- Identificar cada una de las salidas de fuerza, circuitos ramales y tableros de distribución.
- Verificar el cumplimiento de las normas en el diseño de la instalación eléctrica.
- Verificar la conformidad de los productos usados.
- Verificar el cumplimiento de los niveles de iluminación de la instalación.
- Realizar las mediciones y ensayos que establezca el RETIE y RETILAP.
- Diligenciar los formatos de verificación de la inspección eléctrica.
- Diligenciar el certificado de conformidad de la instalación.

### 3 INTRODUCCIÓN

Debido a la necesidad que las personas tienen de utilizar la energía eléctrica y los riesgos potenciales que esta conlleva, se hace necesario implantar normas y reglamentos para garantizar la seguridad y el adecuado funcionamiento de las instalaciones eléctricas. En nuestro país existen normas y reglamentos eléctricos como la Norma Técnica Colombiana 2050, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP) que velan por la seguridad de las personas, equipos, inmuebles y en general por la seguridad del medio ambiente.

A través de las inspecciones eléctricas se puede verificar el estado de las redes y comprobar el cumplimiento de los reglamentos pertinentes. La inspección comprende una serie de observaciones y pruebas sobre la red eléctrica, desde el punto de acometida hasta los dispositivos finales de utilización. Realizar la inspección de las instalaciones eléctricas garantiza la seguridad de las instalaciones, los equipos conectados a ellas y las personas que hacen uso de la instalación.

Primero se hace una inspección visual, para conocer el verdadero estado del sistema eléctrico de la institución educativa lográndose así contar con una idea sobre el estado actual de la institución, luego se realiza una inspección más a fondo, lo que se refiere a realizar la revisión pertinente a cada uno de los componentes.

Esta inspección se realiza específicamente con el fin de observar y realizar las recomendaciones pertinentes respecto al estado de la instalación eléctrica, basadas en el cumplimiento de las normas eléctricas establecidas. Esta revisión permitirá que los directivos de la institución educativa Lestonnac estén al tanto del estado actual de la institución y se identifiquen riesgos eléctricos que puedan traer peligro a los estudiantes y administrativos. Dentro de esta revisión se verifican los niveles de iluminación respecto a la actividad que se realiza en cada espacio, buscando comprobar que los niveles y calidad de luz sean los adecuados.

La institución educativa Lestonnac cuenta con 18 Salones de clase que se clasifican desde el grado Kínder hasta el grado 11, tiene dos salas de informática (bachillerato y primaria), dos salas de profesores (primaria y bachillerato), una enfermería, una biblioteca, un salón de audiovisuales, oficinas de rectoría y secretaria, un restaurante, una sala de juntas, un salón de fotocopias, dos salas, una llamada coordinación convivencia y otra llamada coordinación académica, una cafetería, 2 Baños en bachillerato, 1 Baño en deportes, una cancha de fútbol y baloncesto, un salón de implementos deportivos y un laboratorio de química.

A continuación se mostrara la manera en que será clasificado el incumplimiento a la norma establecida, con la que serán diligenciadas las Tablas (4 – 20, y 23)

- **NO CONFORMIDAD MUY GRAVE (NCMG):**  
Comprende aspectos que son altamente riesgosos tales como ausencia del sistema de puesta a tierra, riesgo de incendio o explosión, fraude de energía, incumplimiento de distancias de seguridad, entre otros.
- **NO CONFORMIDAD GRAVE (NCG):**  
Comprende aspectos tales como falta de conexiones equipotenciales, cuando éstas sean requeridas, inexistencia de medidas adecuadas de seguridad contra contactos indirectos, falta de aislamiento de la instalación, falta de protección adecuada contra cortocircuitos y sobrecargas en los conductores, sección insuficiente de los conductores de protección, falta de sección de los conductores, falta de identificación de los conductores “neutro” y “de protección, no existencia de planos y memorias de cálculo, entre otros.
- **NO CONFORMIDAD LEVE (NCL):**  
Comprende aspectos tales como ubicación inadecuada de gabinetes, cajas, tableros, interruptores y tomacorrientes, siempre y cuando no estén expuestos a riesgos mayores, piezas rotas, dobladas, cortadas, deterioradas por la corrosión o por agentes químicos o recalentamiento, ausencia de señales de seguridad cuando estas se requieran, incumplimiento del código de colores, entre otros

#### 4 ASPECTOS GENERALES

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>PLANOS</b>	Verificar existencia de planos. Verificar que cuenten con cuadro de convenciones para aclarar la simbología utilizada. <b>Artículo 34 Numeral 10 (Formato 34.5, ítem 1,)</b>	NCG	El colegio no cuenta con los planos, por este motivo se realizan en el programa AUTOCAD.
<b>PLANOS</b>	Verificar la coincidencia de la instalación construida con relación a los planos definitivos. <b>Artículo 34</b>	NCG	No se cuenta con los planos de la instalación por este motivo no se puede verificar dicha coincidencia.

**Tabla 1. Aspectos Generales**

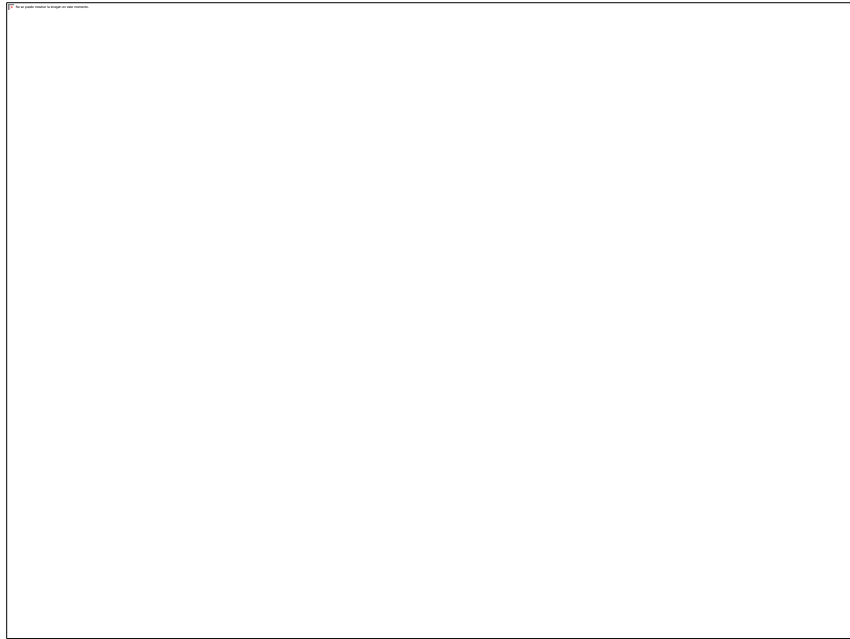
## 5 LÍNEA DE ALIMENTACIÓN

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>PROTECCIONES EN EL PUNTO DE DERIVACIÓN</b>	Verificar la existencia de pararrayos y cortacircuitos fusibles en el punto de derivación. <b>Artículo 20.14 y 20.16</b>	NCL	En la línea de derivación se tienen los pararrayos y cortacircuitos adecuados, pero existe un incumplimiento en las distancias de estas protecciones con respecto a los bornes del transformador. <b>Ver figura 1.</b>
<b>PRESENCIA DE PUESTA A TIERRA</b>	Verificar que la instalación cuente con un sistema de puesta a tierra. <b>Artículo 15</b>	NCMG	La red eléctrica del colegio no cuenta con un sistema de puesta a tierra. <b>Ver figura 2.</b>
<b>AGRUPAMIENTO</b>	Verificar que todos los conductores de un circuito estén agrupados. <b>300-3 (a) y (b)</b>	NCL	Los conductores de cada circuito están sin ninguna clase de agrupamiento haciendo imposible la identificación de cada uno de ellos. <b>Ver figura 2.</b>
<b>USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS</b>	Verificar la continuidad e integridad de las canalizaciones y encerramientos metálicos. <b>300-10</b>	NCMG	Se encontraron canalizaciones en la instalación, pero estas no son como lo exige la norma. <b>Ver figura 3.</b>
<b>USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS</b>	Verificar la ocupación de conductores en las canalizaciones. <b>300-17</b>	NCMG	En muchas de las derivaciones de los circuitos se puede observar que los ductos contienen más de los conductores que permite la norma <b>Ver figura 6.</b>
<b>USO DE CANALIZACIONES Y BANDEJAS</b>	Verificar que las tuberías, canalizaciones y canaletas cumplan con el uso permitido y la instalación adecuada. <b>341 a 351, Artículo 20° (20.3, 20.6) (RETIE)</b>	NCMG	Las canalizaciones y tuberías de la instalación no cumplen con lo exigido por la norma, no tienen las marcaciones adecuadas y tampoco con la resistencia que exige la norma, <b>Ver figura 3.</b>

**Tabla 2. Línea de alimentación**



**Figura 1. Transformador**

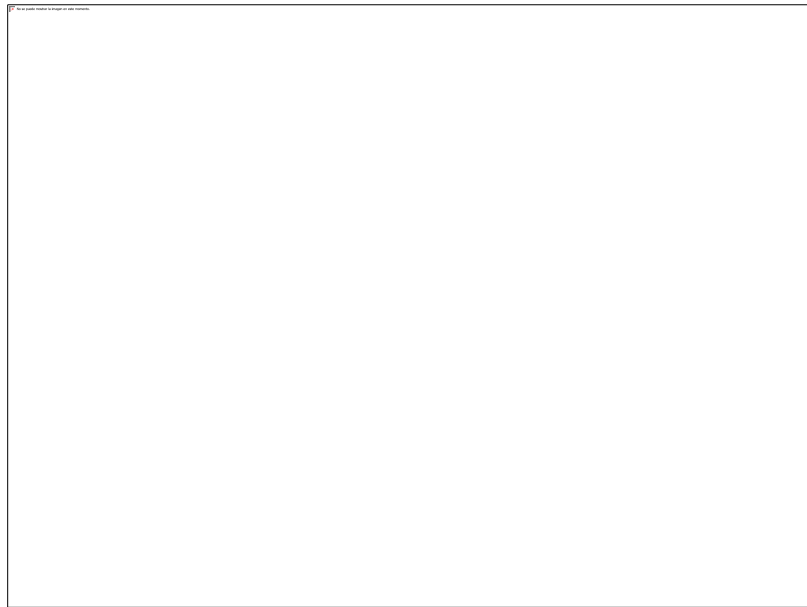


**Figura 2. Tablero Fotocopiadora**

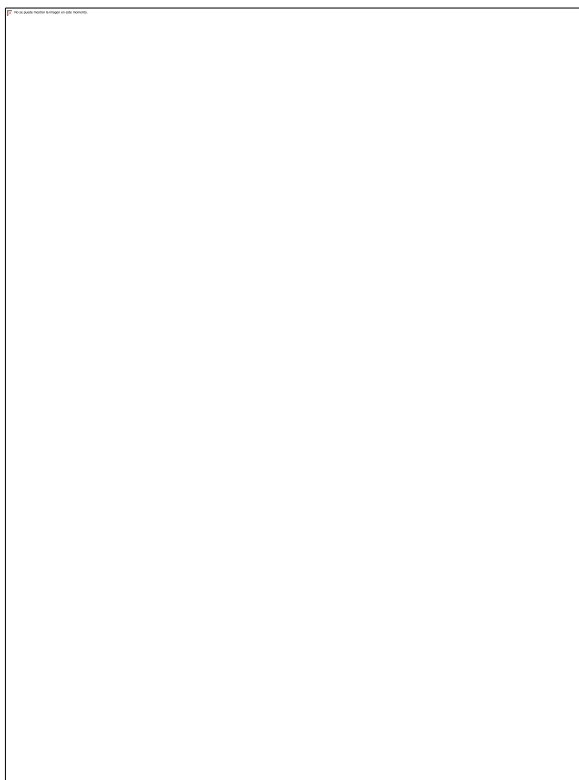




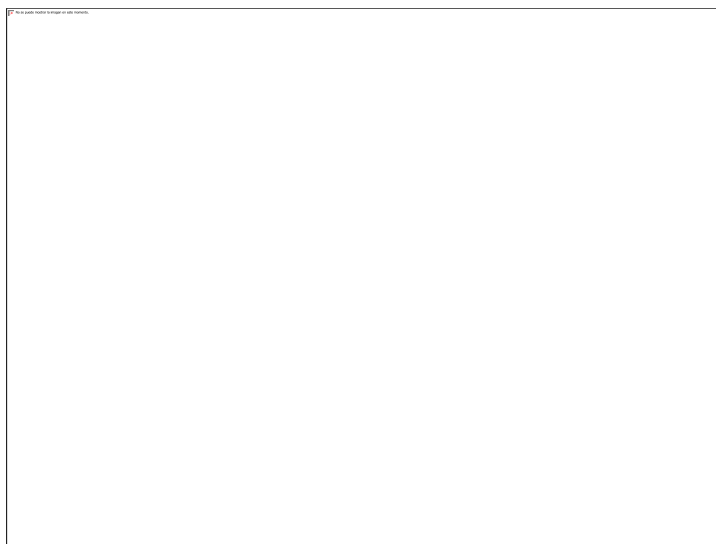
**Figura 3. Caja de paso de la acometida**



**Figura 4. Acometida con empalme y canalización inadecuada**



**Figura 5. Medidor de energía**



**Figura 6. Tablero bodega de mantenimiento**

## 6 ACOMETIDA

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Revisar el cálculo de la carga de la acometida y determinar el calibre mínimo de los conductores de la acometida. <b>220, 230-42</b>	NCG	No se cuenta con memorias de cálculo de la acometida.
<b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>	Revisar la capacidad nominal y calibre adecuados de los conductores de la acometida. <b>230-23, 230-31, 230-42.</b>	NCG	No se cuenta con los cálculos de la acometida.
<b>MEDIOS DE DESCONEXIÓN</b>	Verificar que los medios de desconexión de la acometida y los dispositivos de protección contra sobrecorriente estén localizados en el exterior o interior, lo más cerca posible del punto de entrada de los conductores de la acometida. <b>230-70, 230-91</b>	NCMG	La instalación no cuenta con un medio de desconexión de la acometida.
<b>MEDIOS DE DESCONEXIÓN</b>	Verificar que todos los conductores de un circuito estén agrupados. <b>230-71, 230-72, 384-16 (a)</b>	NCMG	No se cuenta con un medio de desconexión de la acometida. <b>Ver figura 6.</b>
<b>MEDIOS DE DESCONEXIÓN</b>	Verificar la continuidad e integridad de las canalizaciones y encerramientos metálicos. <b>300-10</b>	NCMG	Se encontraron canalizaciones en la instalación, pero estas no son como lo exige la norma. <b>Ver figura 3, figura 4 y figura 5.</b>
<b>MEDIOS DE DESCONEXIÓN</b>	Verificar que se ha suministrado protección contra sobrecorriente de la acometida, que esté dimensionada apropiadamente y que sea parte del medio de desconexión o adyacente a él. <b>230-90, 230-91</b>	NCMG	La acometida no cuenta con un medio de desconexión contra sobrecorriente.
<b>MEDIOS DE DESCONEXIÓN</b>	Revisar las capacidades nominales del medio de desconexión de la acometida. <b>230-79, 230-80</b>	NCMG	No se tiene un medio de desconexión para la acometida.
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	Verificar que el equipo de acometida esté identificado como adecuado para el uso. <b>230-66</b>	NCL	El equipo de acometida no está certificado ni identificado como adecuado.
<b>PROTECCIONES</b>	Revisar si hay equipo conectado al lado de alimentación del medio de desconexión de la acometida y la protección contra sobrecorriente.	NCMG	No se tiene ningún tipo de desconexión de la acometida contra sobrecorriente.

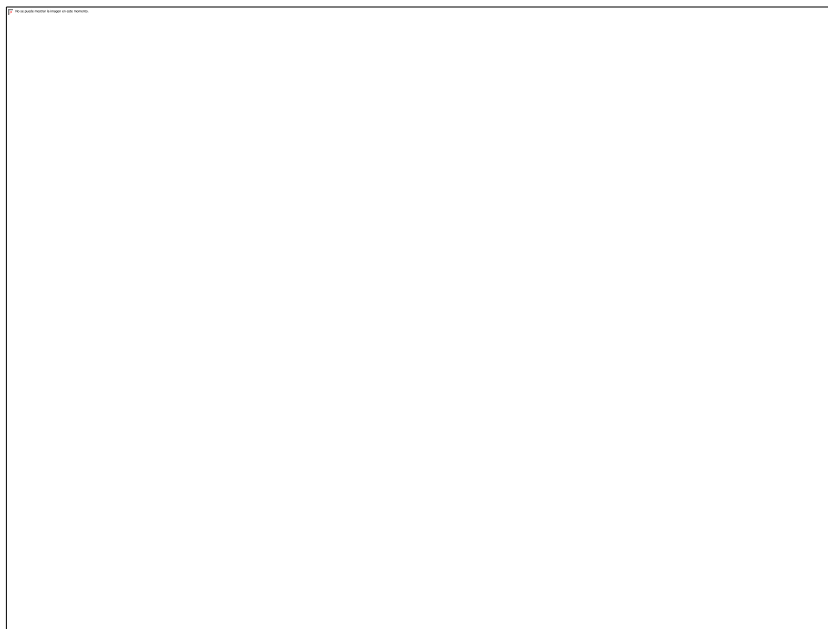
**Tabla 3. Acometida**

## 7 PUESTA A TIERRA

La institución no cuenta con sistema de puesta a tierra, lo cual trae aspectos negativos a la institución. Esta inconformidad será clasificada como no conformidad muy grave debido a las consecuencias que esto puede traer, como se muestra en la siguiente Tabla:

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>PUESTA A TIERRA</b>	Verificar la aplicabilidad de este aspecto. <b>Artículo 15</b>	NCMG	La red eléctrica del colegio no cuenta con un Sistema de puesta a tierra equipotencialmente conectado y adecuado. Existen solo dos tableros que tienen conductores de puesta a tierra los cuales son el tablero de distribución de secretaria ( <b>ver figura 7.</b> ) y el de informática primaria ( <b>ver figura 8</b> ), pero no se pudo comprobar la existencia de una varilla debidamente puesta a tierra, además no se tiene ningún dato acerca de la resistividad del terreno.

**Tabla 4. Sistema de puesta a tierra**



**Figura 7. Tablero de secretaría**



**Figura 8. Tablero informatica de primaria**

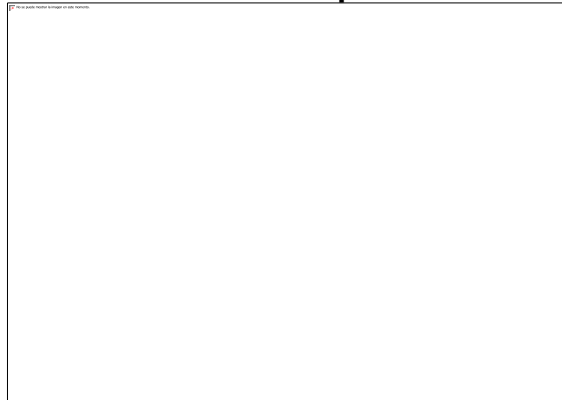
## 8 TABLEROS

En la institución educativa en general se cuenta con 15 tableros ubicados en diferentes partes de la institución educativa.

**TABLERO # 8.1 (CAPILLA)**

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no se encuentra conectado a tierra por ningún medio.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificada con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	El tablero no se encuentra a nivel de la pared y está muy por encima la medida adecuada
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCMG	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.

**Tabla 5. Capilla**



**Figura 9 Tablero 8.1 (Capilla)**

**TABLERO #8. 2 (LABORATORIO DE QUIMICA)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no se encuentra conectado a tierra por ningún medio
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificada con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	El tablero no se encuentra a nivel de la pared y está muy por encima la medida adecuada
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCMG	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.

**Tabla 6. Laboratorio de química**

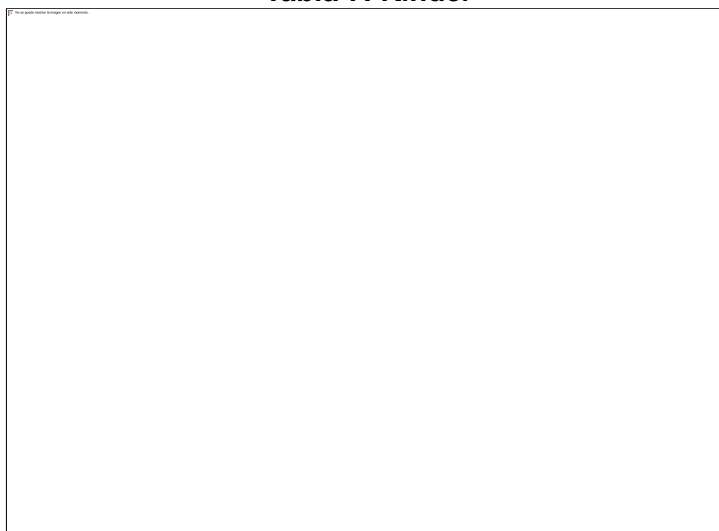


**Figura 10 Tablero 8. 2 (laboratorio de química)**

### TABLERO # 8.3 (KINDER)

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y 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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificada con símbolos de puesta a tierra.
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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
ABERTURAS NO UTILIZADAS	Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas. <b>373-4</b>	NCMG	Algunas aberturas en la parte trasera que no están en uso no se encuentran debidamente tapadas.

**Tabla 7. Kínder**



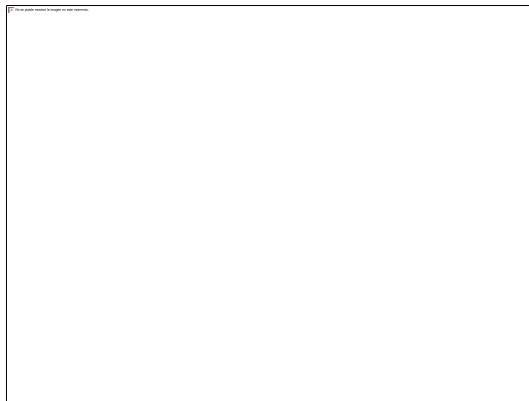
**Figura 11 Tablero 8.3 (Kínder)**



**TABLERO # 8.4 (PORTERIA)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificada con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalada.
<b>ABERTURAS NO UTILIZADAS</b>	Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas. <b>373-4</b>	NCMG	Algunas aberturas de la caja de corte no están en uso y no se encuentran debidamente tapadas.
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.

**Tabla 8. Portería**

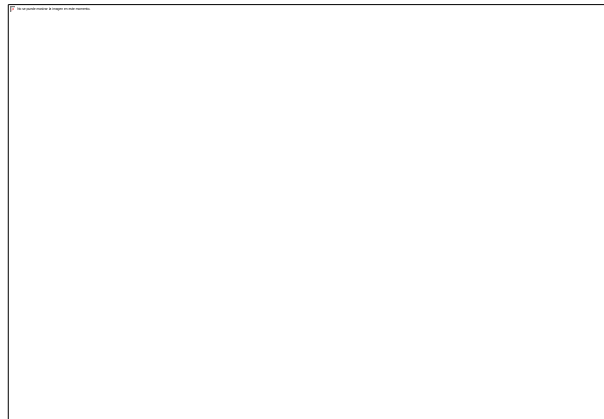


**Figura 12 Tablero 8.4 (Portería)**

**TABLERO # 8.5 (SALA 1 DE INFORMATICA BACHILLERATO)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado

**Tabla 9. Sala 1 de informática bachillerato.**

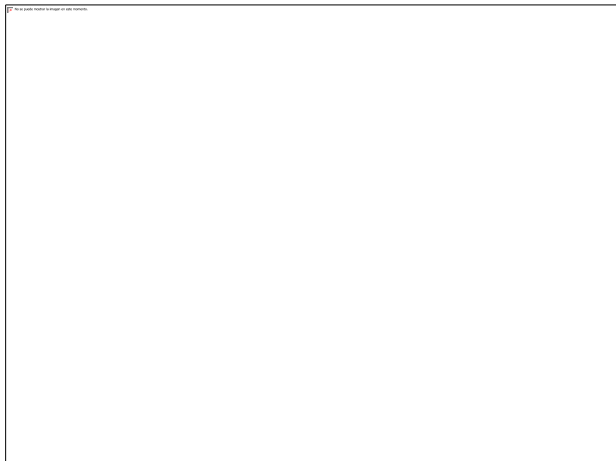


**Figura 13 Tablero 8.5 (Sala 1 de informática bachillerato)**

**TABLERO # 8.6 (SALA 2 DE INFORMATICA BACHILLERATO)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado

**Tabla 10. Sala 2 informantica bachillerato**



**Figura 14 Tablero 8.6 (Sala 2 de informática bachillerato)**

### TABLERO # 8.7 (RECTORIA)

o	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificadas con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado.

**Tabla 11. Rectoría**

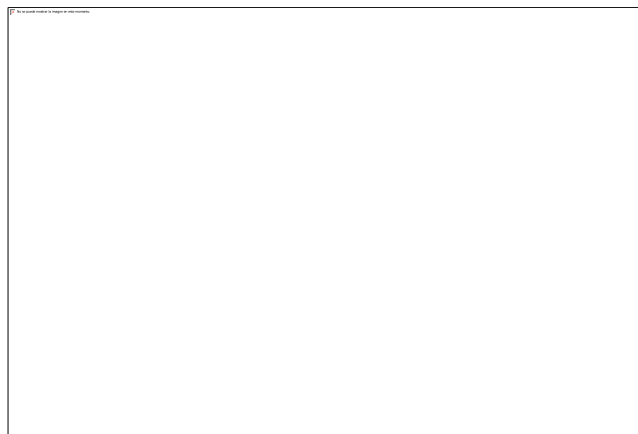


**Figura 15 Tablero 8.7 (Rectoría)**

**TABLERO # 8.8 (FOTOCOPIADORA)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificada con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado.
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.

**Tabla 12. Fotocopiadora**

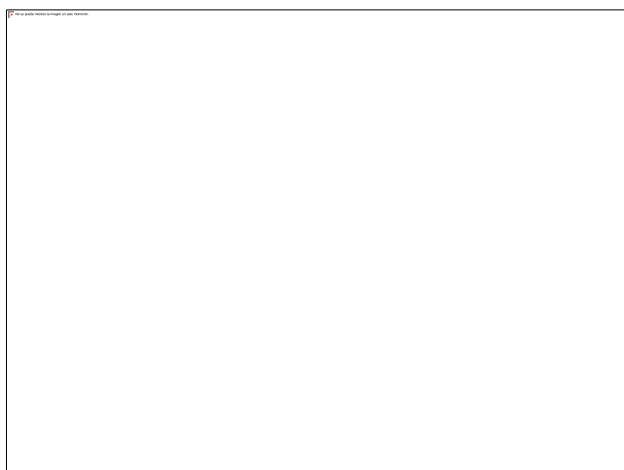


**Figura 16 Tablero 8.8 (Fotocopiadora)**

### TABLERO # 8.9 (COCINA)

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificada con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.

**Tabla 13. Cocina**

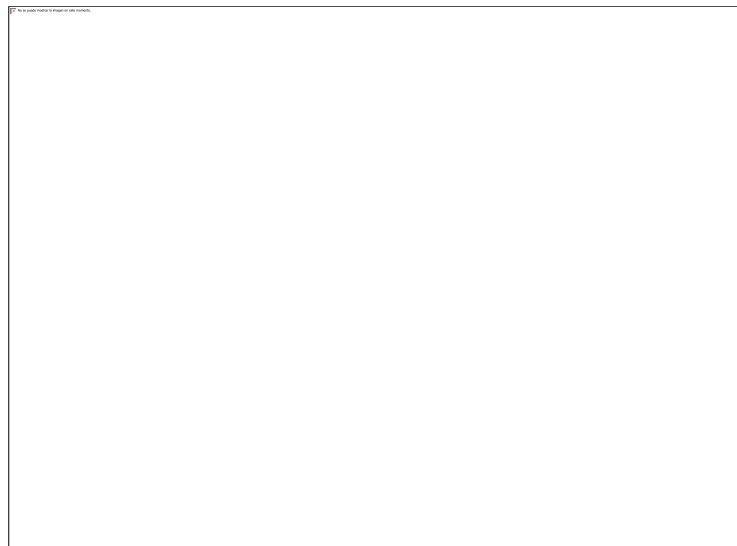


**Figura 17 Tablero 8.9 (Cocina)**

**TABLERO # 8.10 (SECRETARIA)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado
<b>ABERTURA NO UTILIZADA</b>	Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas. <b>373-4</b>	NCMG	Algunas aberturas de la caja de corte no están es uso y no se encuentran debidamente tapadas.

**Tabla 14. Secretaria**

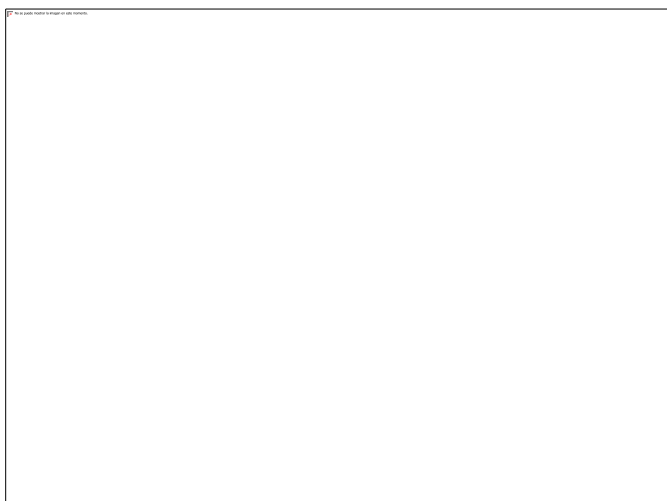


**Figura 18 Tablero 8.10 (Secretaria)**

**TABLERO # 8.11 (SALA 1 DE INFORMATICA PRIMARIA)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con la suficiente información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.

**Tabla 15. Sala 1 de informática primaria**



**Figura 19 Tablero 8.11 (Sala 1 de informática primaria).**



**TABLERO # 8.12 (SALA 2 DE INFORMATICA PRIMARIA)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas están identificadas con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado.
<b>ABERTURAS NO UTILIZADAS</b>	Revisar que las aberturas no usadas estén tapadas. <b>373-4</b>	NCMG	Algunas aberturas de la caja de corte no están en uso y no se encuentran debidamente tapadas.
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.

**Tabla 16. Sala 2 de informática primaria.**

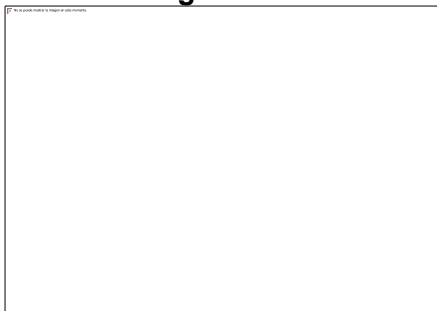


**Figura 20 Tablero 8.12 (Sala 2 de informática primaria)**

**TABLERO # 8.13 (BODEGA DE MANTENIMIENTO)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas están identificadas con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>USO DE LUGARES HUMEDOS</b>	Verificar que los gabinetes o cajas de corte sean adecuados y estén adecuadamente instalados en cualquier lugar húmedo o mojado. <b>373-2</b>	NCMG	En esta caja de corte se presenta peligro de humedad por medio de la lluvia y no hay medidas de seguridad que permitan protegerla de un eventual contacto con el agua.
<b>POSICION EN LAS PAREDES</b>	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. <b>373-3</b>	NCMG	Este tablero no cuenta con el nivel adecuado de acuerdo a la superficie en la que está instalado.
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.
<b>CONDUCTORES</b>	Verificar el espacio para alambrado y doblado en los gabinetes y cajas de corte. <b>373-6</b>	NCL	No hay espacio suficiente en esta caja de corte para el cable y el alambrado.
<b>ESPACIO DE TRABAJO</b>	Revisar que en los gabinetes y cajas de corte haya espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya. <b>373-7 y 373-8</b>	NCMG	En este caso hay empalmes y derivaciones que no cuentan con el espacio suficiente en el gabinete.

**Tabla 17. Bodega de mantenimiento**

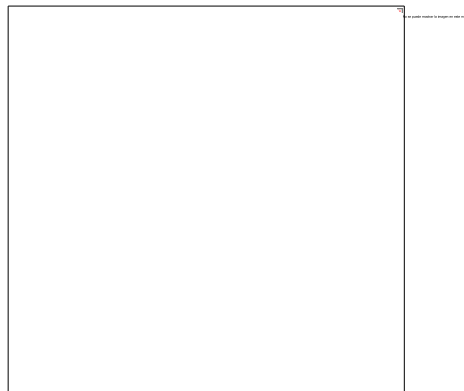


**Figura 21 Tablero 8.13 (Bodega de mantenimiento)**

**TABLERO # 8.14 (CAFETERIA)**

	<b>ASPECTO</b>	<b>TIPO DE CONFORMIDAD</b>	<b>OBSERVACIONES Y EVIDENCIA</b>
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas están identificadas con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.
<b>CONDUCTORES</b>	Verificar el espacio para alambrado y doblado en los gabinetes y cajas de corte. <b>373-6</b>	NCL	No hay espacio suficiente en esta caja de corte para el cable y el alambrado.
<b>ESPACIO DE TRABAJO</b>	Revisar que en los gabinetes y cajas de corte haya espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya. <b>373-7 y 373-8</b>	NCMG	En este caso hay empalmes y derivaciones que no cuentan con el espacio suficiente en el gabinete.

**Tabla 18. Cafetería**

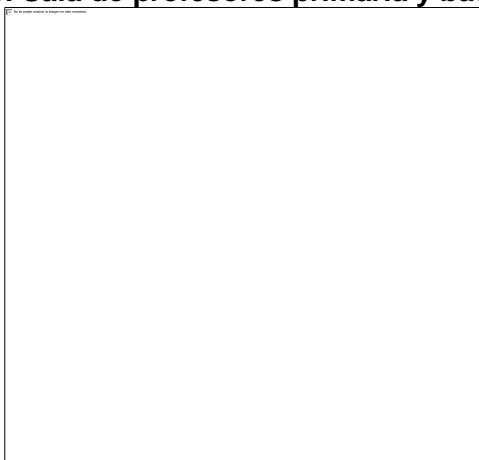


**Figura 22 Tablero 8.14 (Cafetería)**

**TABLERO #8.15 (Sala de profesores primaria y bachillerato)**

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Este tablero no está conectado a tierra mediante un barraje.
<b>PUESTA A TIERRA</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCMG	Ninguna de las partes externas está identificadas con símbolos de puesta a tierra.
<b>IDENTIFICACION</b>	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. <b>Artículo 20, Numeral 23</b>	NCL	El tablero no cuenta con ninguna información marcada para facilitar la identificación de sus circuitos.
<b>CONDUCTORES</b>	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. <b>373-5 (c)</b>	NCL	Los cables aunque se encuentran dentro de la caja de corte no se encuentran asegurados.
<b>CONDUCTORES</b>	Verificar el espacio para alambrado y doblado en los gabinetes y cajas de corte. <b>373-6</b>	NCL	No hay espacio suficiente en esta caja de corte para el cable y el alambrado.
<b>ESPACIO DE TRABAJO</b>	Revisar que en los gabinetes y cajas de corte haya espacio adecuado para los conductores y para los empalmes y derivaciones, cuando los haya. <b>373-7 y 373-8</b>	NCMG	En este caso hay empalmes y derivaciones que no cuentan con el espacio suficiente en el gabinete.

**Tabla 19. Sala de profesores primaria y bachillerato**



**Figura 23 Tablero 8.15 (Sala de profesores primaria y bachillerato)**

## 8.1 CUADROS DE CARGA

A continuación se muestran los cuadros de carga de todos los tableros de la institución, en ellos se evidencia la información del calibre, protección, cantidad de circuitos y los espacios que son atendidos por dichos circuitos. Las cantidades de fuentes de luz y salidas de fuerza de cada circuito consignadas en las tablas corresponden a los valores obtenidos en la inspección visual que se realizó.

**TABLERO #8.1 (Capilla)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)+H97	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1 y 3	4	2	0		400	1X30	# 12	Iluminación áreas abiertas en corredor.
2	3	1	1		430	1X20	# 12	Iluminación capilla parte interior
4	2	2	0		300	1X30	# 12	Iluminación áreas abiertas en cancha y capilla
5	6	0	0		300	1X20	# 12	Iluminación capilla exterior directa
6					0	1X30	# 12	No maneja iluminación ni tomas (fuera de uso)
8	0	0	2		360	1X30	# 12	No maneja iluminación, solamente dos tomas de uso general, tiene dos tomas que no están energizadas. Fuera de uso
					1790			

**TABLERO #8.2 (Laboratorio de Química)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1	10		3		1040	1X30	# 12 Y # 10	Iluminación de quinto, bodega de mantenimiento y laboratorio de química, y tomas de quinto y bodega de mantenimiento
2			5		900	1x20	# 12	No maneja iluminación, solo tomas de uso general
3			6		1080	1x30	# 10	No maneja iluminación, solo tomas de uso general
4 y 6				1	6000	1x40	# 8	No maneja iluminación, solo un toma de 240V
5			6		1080	1X20	# 10	No maneja iluminación, solo tomas de uso general
					10100			

**TABLERO # 8.3 (KINDER)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1	3		1		330	1x15	# 12	salón kínder
2	3		1		330	1x15	# 12	baños y salón tercero
3		1	1		280	1x10	# 12	baños profesores primaria
					940			

**TABLERO #8.4 (PORTERIA)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1			1		180	1X20	# 10	Maneja un tomacorriente de la portería
2					0	1X20	# 12	No maneja carga ni iluminación, no presta servicio
3	4				200	1X20	# 8	Iluminación 7B, no maneja carga
4	1				50	1X20	# 10	Iluminación corredor amarillo
5	20		5		1900	1X20	# 8 y # 10	Iluminación portería, 10A, 9A, 9B, 10A y purificador de agua baños de bachillerato
6	2				100	1X20	# 10	Iluminación pasillo portería
					2430			

**TABLERO # 8.5 (SALA 1 DE INFORMATICA BACHILLERATO)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1			13		2340	1x20	#12	Tomacorrientes sala programación
2			14		2520	1x20	#12	Tomacorrientes sala programación
					4860			

**TABLERO # 8.6 (SALA 2 DE INFORMATICA BACHILLERATO)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACION
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1			5		900	1x30	#12	Tomacorrientes sala de programación
2			4		720	1x30	#12	Tomacorrientes sala de programación
3			4		720	1x30	#12	Tomacorrientes sala de programación
4			4		720	1x30	#12	Tomacorrientes sala de programación
5			4		720	1x30	#12	Tomacorrientes sala de programación
6			4		720	1x30	#12	Tomacorrientes sala de programación
7			5		900	1x30	#12	Tomacorrientes sala de programación
8-9						1x30	#10	Sin identificar
					5400			

**TABLERO # 8.7 (RECTORIA)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1			1		180	1x15	# 12	Maneja el internet de todo el colegio
					180			

**TABLERO # 8.8 (FOTOCOPIADORA)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1						1x40	# 6	Maneja los dos tablero de la sala de informática de primaria (tablero # 11 y # 12)
2	4		5	1	1340	1x30	# 6	Maneja un toma especial de 240V, iluminación de la fotocopiadora e iluminación y fuerza de los salones 11A, 8A y 8B
3	2				100	1x60	# 6	Iluminación sala de informática primaria
4						1x20	# 10	Circuito no identificado
5			5		540	1X30	# 6	Controla la red regulada de secretaria
6		17			1700	1x20	# 6	Este circuito maneja el tablero de distribución # 6
7	3	1			250	1x20	# 10	Iluminación biblioteca
8					0	1x20	# 6	sin conexión
9	1		2		290	1x20	# 6	Iluminación y carga en la bodega de materiales
10					0	1X20	#10	Maneja una cuchilla fuera de servicio.
11			7		1260	1x30	# 10	Una regleta de 6 conexiones y 6 tomas de biblioteca parte baja
12	2		2		460	1x20	# 6	Iluminación y fuerza de 11B y 7ª
					5940			

**TABLERO # 8.9 (COCINA)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1	1		4		770	No se puede identificar	12	1 bombilla y 4 tomas de la cocina
2		9	2		900	1x20	10	4 bombillas en servicio en el restaurante
3		8	5		800	1x30	12	5 bombillas en servicio en el restaurante
					2470			

**TABLERO # 8.10 (SECRETARIA)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1			3		540	1x20	# 12	Coordinación convivencia y coordinación académica
2			3		540	1x20	# 12	Sala de juntas
					1080			

**TABLERO # 8.11 (SALA 1 DE INFORMATICA PRIMARIA, MANEJADO POR EL CIRCUITO #1 DEL TABLERO DE LA FOTOCOPIADORA)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1			6		1080	1x20	# 14	Tomas de uso general
2			6		1080	1x20	# 14	Tomas de uso general
3			6		1080	1x20	# 14	Tomas de uso general
4			6		1080	1x20	# 14	Tomas de uso general
5			6		1080	1x20	# 14	Tomas de uso general
6			6		1080	1x20	# 14	Tomas de uso general
7			1		180	1x20	# 14	Internet docentes
					6660			

**TABLERO # 8.12 (SALA 2 DE INFORMATICA PRIMARIA, MANEJADO POR EL CIRCUITO #1 DEL TABLERO DE LA FOTOCOPIADORA)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1	2				100	1x20	# 12	Iluminación informática primaria
2			18		3240	1x50	# 6	Maneja del tablero # 11 los circuitos 1,3 y 5
3			4		720	1x20	# 14	Maneja 4 tomacorrientes de uso general
4			19		3420	1x30	# 8	Maneja del tablero # 11 los circuitos 2, 4, 6 , 7 y un tomacorriente de internet docente
5	6		8		1740	1x50	# 8	Maneja el tablero de la bodega de mantenimiento ( tablero # 13)
					9220			

**TABLERO #8.13 (Bodega de mantenimiento)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1	1		1		230	1x20	12	Una bombilla
2	2		2		460	1x20	12	Bodega mantenimiento
3	3		5		1050	1x30	12	va de un tablero a otro ( del tablero 8.13 al tablero 8.14)
					1740			

**TABLERO #8.14 (Cafetería)**

CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORE CENTES	INCANDE CENTES	120 V	240 V				
1	3		3		150	1X20	12	aquí llega al tablero 8.13
2			5		900	1X30	12	aquí llega al tablero 8.13
					1050			



**TABLERO #8.15 (Sala de profesores primaria y bachillerato)**

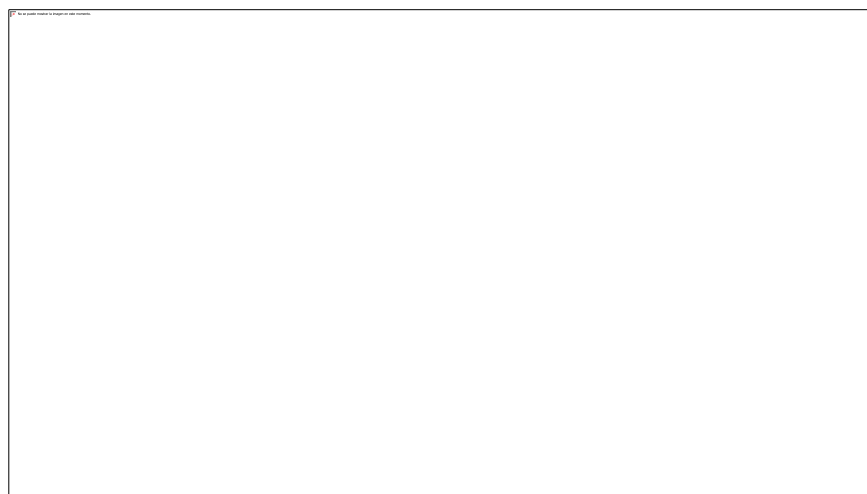
CTO	ILUMINACION		TOMAS		CARGA (VA)	PROTECCION (BREAKER)	CALIBRE (AWG)	OBSERVACIÓN
	FLUORECENTES	INCANDECENTES	120 V	240 V				
1	5		3		740	1x20	# 12	Fase 2 hacia oficina, baños profesores
2	11		1		730	1x20	# 12	Fase 1 hacia oficina
3	3	2			350	1x20	# 12	Iluminación sala de profesores primaria e iluminación pasillo rectoría
4			6		1080	1x20	# 12	Tomacorriente sala de profesores bachillerato
5			5		900	1x20	# 12	Tomacorriente sala de profesores primaria
6	5				250	1x20	# 12	Iluminación sala de profesores bachillerato
7			1		180	1x20	# 12	Toma cocina sala de profesores bachillerato
					4230			

## 9 FUERZA

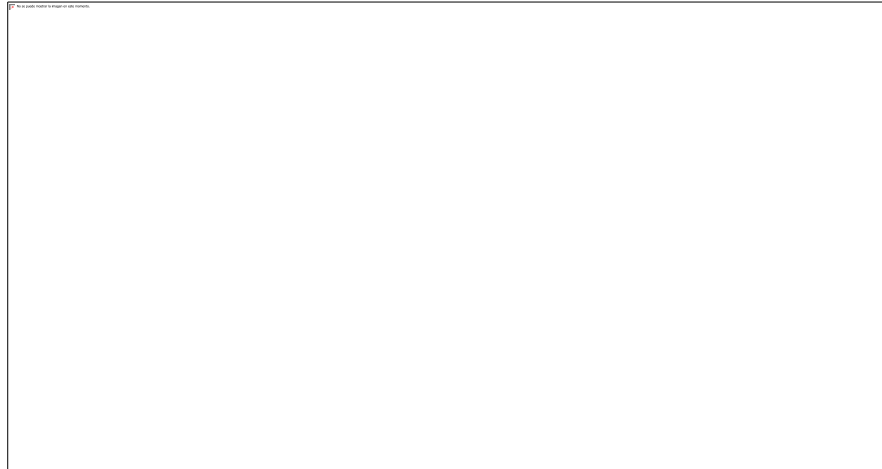
	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>MÉTODOS DE ALAMBRADO</b>	Verificar que los métodos de alambrado usados sean apropiados para las condiciones del inmueble. <b>Capítulo 3 NTC 2050</b>	NCMG	Al realizar la inspección se encontraron muchas falencias en este punto, en primer lugar se encontró que la mayoría de los tomacorrientes no tienen la tapa protectora la cual evita el contacto con las partes energizadas, <b>ver figura 24</b> . Los calibres para los tomacorrientes no eran los adecuados, exigidos por el RETIE, <b>ver figura 25</b> . En el salón del grado 7A se encuentra una canaleta la cual además de que no es la adecuada, transporta más de los conductores por ductos permitidos, <b>ver Figura 26</b> . Los lugares que requieren tipos de tomas diferentes como los GFCI como la cocina no cuentan con estos <b>ver figura 27</b> .
<b>PROTECCIONES (CAPACIDAD NOMINAL)</b>	Revisar las capacidades nominales apropiadas de los circuitos individuales y circuitos ramales multisalidas. <b>210-3</b>	NCG	Algunos circuitos manejan más de las capacidades nominales apropiadas en los circuitos como se puede observar en algunos cuadros de carga.
<b>PROTECCIONES (CAPACIDAD NOMINAL)</b>	Revisar los circuitos ramales que alimentan tomacorrientes y otros dispositivos de salida, con respecto a las capacidades nominales permitidas de circuitos y tomacorrientes. <b>210-21, 210-24</b>	NCG	Algunos circuitos ramales manejan demasiada carga, lo cual excede sus capacidades nominales permitidas.
<b>PROTECCIONES (CAPACIDAD NOMINAL)</b>	Verificar que los circuitos ramales se usen para alimentar solamente las cargas permisibles con base en sus capacidades nominales. <b>210-23</b>	NCG	Algunos circuitos ramales manejan demasiada carga, lo cual excede sus capacidades nominales permitidas esto se puede observar en los cuadros de carga.
<b>PROTECCIONES (CAPACIDAD NOMINAL)</b>	Verificar que el número de circuitos ramales sea adecuado y que la carga esté distribuida uniformemente entre los circuitos ramales. <b>210-22</b>	NCG	La distribución de la carga y de los tableros de distribución no es uniforme, se encuentran tableros de distribución con solo uno o dos circuitos sobrecargados, o por el contrario se encuentran tableros con demasiados circuitos y solo se utiliza uno o dos. <b>Ver figura 30 y figura 31</b>
<b>IDENTIFICACIÓN</b>	Verificar que los conductores cumplan con el código de colores. <b>210-5,</b>	NCL	La mayoría de conductores no cumplen con el código de colores y se utiliza diferentes colores

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
	<b>310-12, Artículo 6° (3) (RETIE)</b>		para las conexiones <b>Ver figura 28 y figura 29.</b>
<b>TOMACORRIENTES</b>	Revisar los tomacorrientes y alumbrado exigidos para el equipo mecánico. <b>210-63, 210-70 (c)</b>	NCG	No se cuenta con los tomacorrientes apropiados en algunos equipos mecánicos como los purificadores de agua y los tomacorrientes en las partes húmedas no son GFCI.
<b>CANALIZACIONES</b>	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. <b>605-3</b>	NCMG	Las canalizaciones no son metálicas o algunos ductos son de pvc y están al aire libre, son de plástico además son demasiados conductores para algunas canalizaciones, ver <b>figura 16</b>

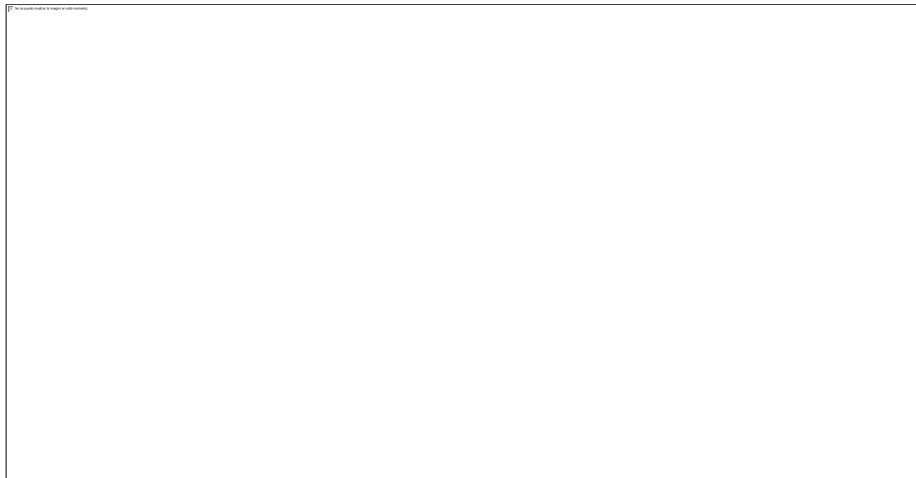
**Tabla 20. Fuerza**



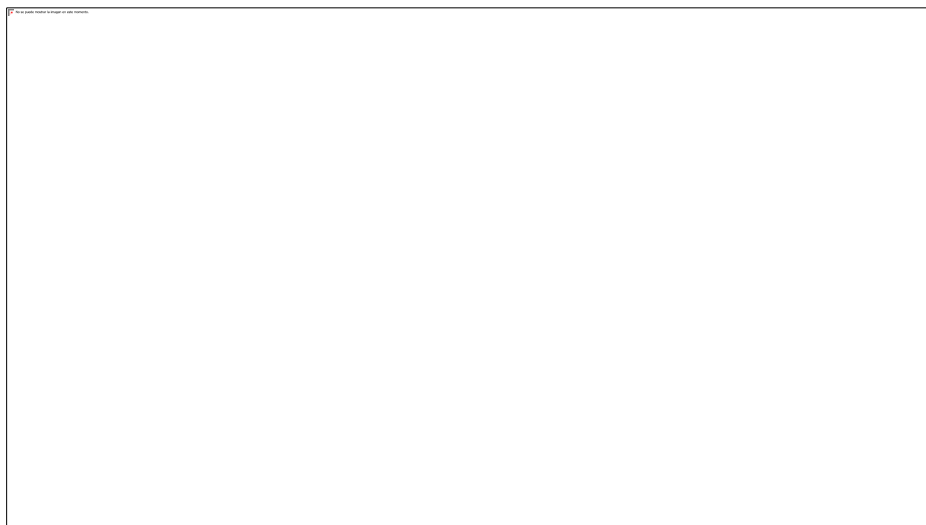
**Figura 24. Tomacorriente sin tapa**



**Figura 25. Canalización inadecuada**



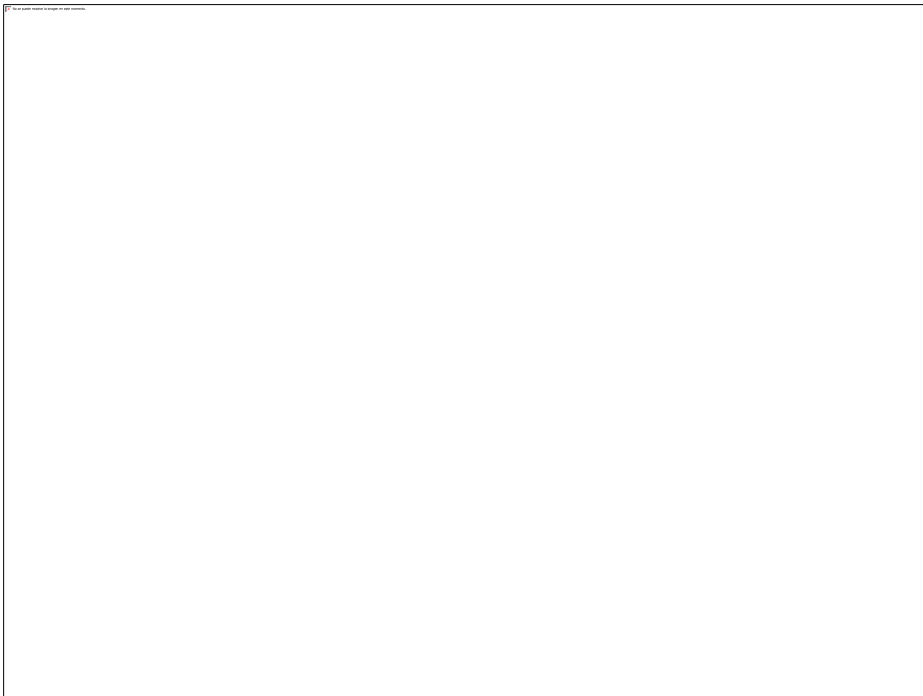
**Figura 26. Conductores expuestos**



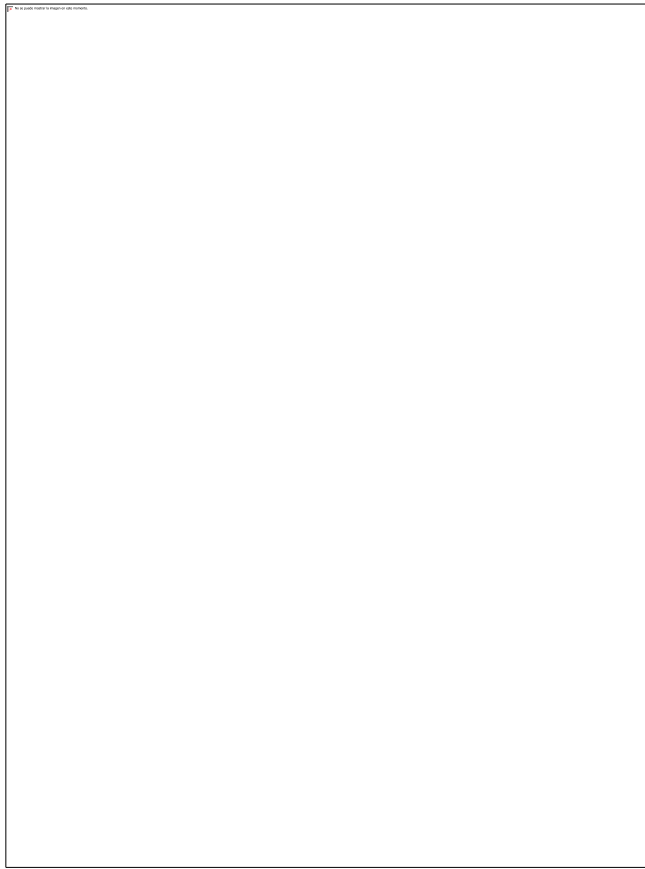
**Figura 27. Tomacorriente cocina**



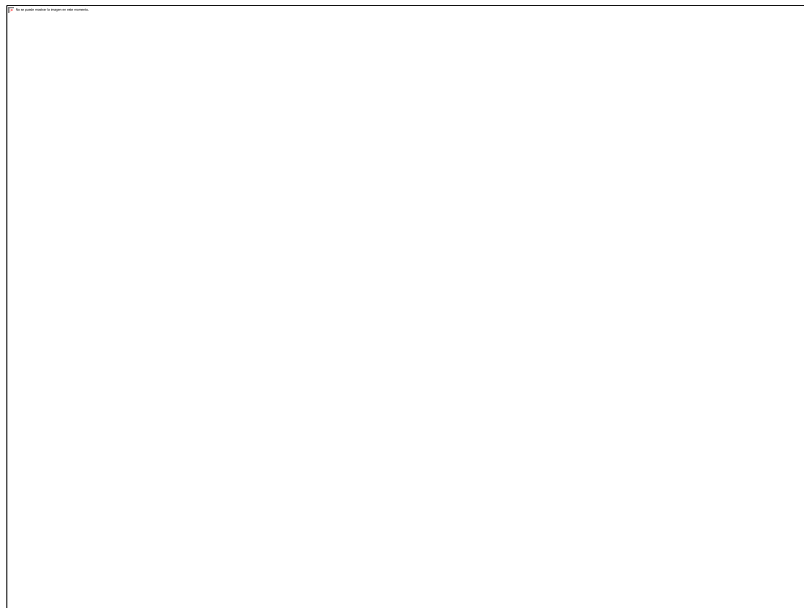
**Figura 28. Tablero laboratorio de quimica**



**Figura 29. Tablero dos informatica secundaria**



**Figura 30. Tablero fotocopiadora**



**Figura 31. Tablero uno informatica de primaria**

## 10 ILUMINACIÓN

### 10.1 NIVELES DE ILUMINANCIA

En lugares de trabajo, se debe asegurar el cumplimiento de los niveles de iluminancia de la Tabla 21.

TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD	NIVELES DE ILUMINANCIA(lx)		
	Mínimo	Medio	Máximo
<b>Colegios y centros educativos</b>	300	500	750
<i>Salones de clase</i>			
Iluminación general	300	500	750
Tableros para emplear con tizas	300	500	750
Elaboración de planos	500	750	1000
<i>Salas de conferencias</i>			
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
<b>Oficinas</b>			
Oficinas de tipo general	300	500	750
Áreas generales en la edificaciones	100	150	200

**Tabla 21. Niveles de iluminancia exigibles**

### 10.2 PROCEDIMIENTOS PARA LAS MEDICIONES FOTOMÉTRICAS EN ILUMINACIÓN INTERIOR

Para la medición de iluminancia general de los salones y otros lugares interiores de la institución como la cocina y coordinación se utilizó un luxómetro, el cual es un instrumento que permite medir la iluminación al aire libre o al interior de edificios, laboratorios, aulas, salones de trabajos, oficinas, teatros, etc. La unidad de medida es el lux (lx).

Para mediciones de precisión el área debe ser dividida en cuadrados y la iluminancia se mide en el centro de cada cuadrado y a la altura del plano de trabajo. La iluminancia promedio del área total se puede obtener al promediar todas las mediciones. Para tomar las lecturas el sensor del luxómetro se debe colocar en el plano de trabajo, si no se especifica este parámetro, se considera un plano imaginario de trabajo de 0,75 m, sobre el nivel del suelo para trabajar sentados y de 0,85 m para trabajos de pie. Esto se puede lograr por medio de un soporte portátil sobre el cual se coloca el sensor.

### 10.2.1 Áreas regulares con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas



**Figura 32** Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas

$$E_{prom} = \frac{R(N-1)(M-1) + Q(N-1) + T(M-1) + P}{NM} \quad (1)$$

Dónde:

- **E<sub>prom</sub>**: Iluminancia promedio
- **N**: Número de luminarias por fila
- **M**: Número de filas

1. Se toman lecturas en los puntos r-1, r-2, r-3 y r-4 para una cuadrícula típica interior. Se repite a los puntos r-5, r-6, r-7 y r-8 para una cuadrícula típica central, promedie las 8 lecturas. Este es el valor R de la ecuación de la iluminancia promedio.

2. Se toman lecturas en los puntos q-1, q-2, q-3, y q-4, en dos cuadrículas típicas de cada lado del salón. El promedio de estas cuatro lecturas es el valor Q de la ecuación de la iluminancia promedio.

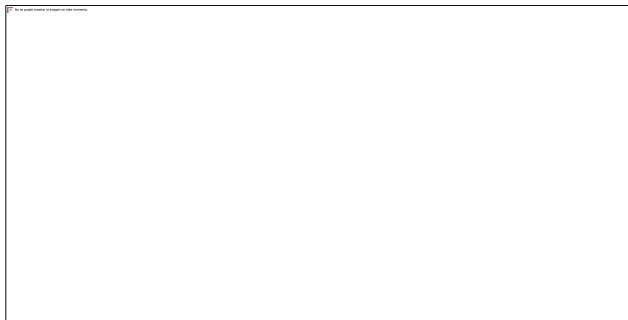


3. Se toman lecturas en los puntos t-1, t-2, t-3, y t-4 en dos cuadrículas típicas de cada final del salón, se promedian las cuatro lecturas. Este es el valor T de la ecuación de la iluminancia promedio.

4. Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, en dos cuadrículas típicas de las esquinas, se promedian las dos lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio.

5. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de  $E_{prom}$ .

### 10.2.2 Áreas regulares luminaria simple con localización simétrica.

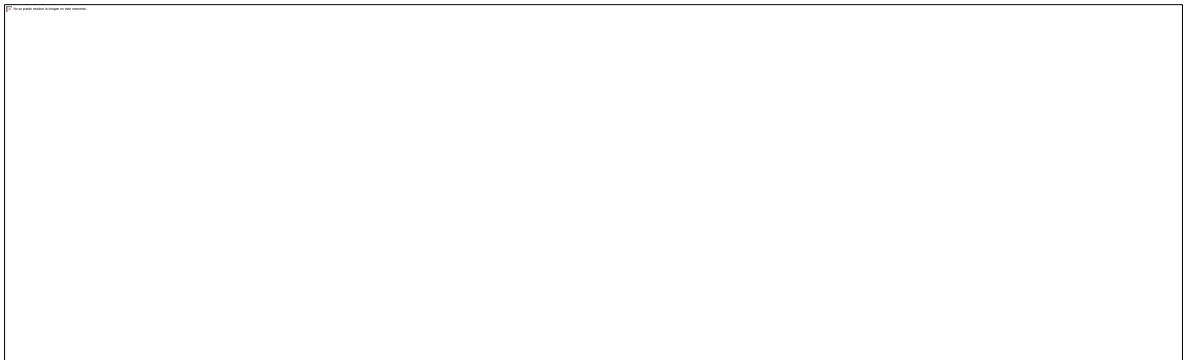


**Figura 33. Puntos de medición de iluminancia de una luminaria en la cuadrícula de un local con una sola luminaria**

$$E_{prom} = \frac{p_1 + p_2 + p_3 + p_4}{4} \quad (2)$$

Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, p-3, y p-4, en todas las cuatro cuadrículas, se promedian las cuatro lecturas.

### 10.2.3 Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila



**Figura 34. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias individuales en una sola fila**

$$E_{prom} = \frac{Q(N-1)+P}{N} \quad (3)$$

Dónde:

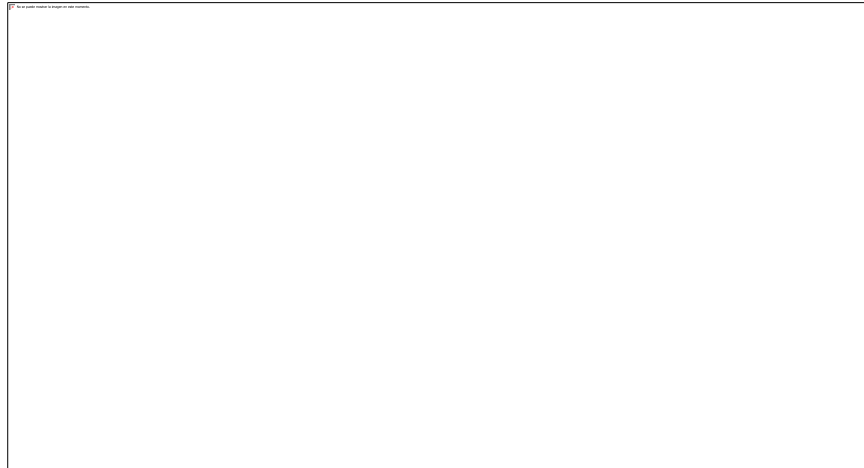
- **E<sub>prom</sub>**: Iluminancia promedio
- **N**: Número de luminarias

1. Se toman lecturas en los puntos q-1, hasta q-8, en cuatro cuadrículas típicas, localizadas dos en cada lado del área. Se promedian las 8 lecturas. Este es el valor de Q de la ecuación de la iluminancia promedio.

2. Se toman lecturas en los puntos p-1, y p-2, para dos cuadrículas típicas de las esquinas. Se promedian las 2 lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio.

3. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de E<sub>prom</sub>.

#### 10.2.4 Áreas regulares con luminarias de dos o más filas



**Figura 35. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con dos o más filas de luminarias**

$$E_{prom} = \frac{RN(M-1)(M-1)+QN+T(M-1)+P}{M(N+1)} \quad (4)$$

Dónde:

- **E<sub>prom</sub>**: Iluminancia promedio
- **N** Número de luminarias por fila
- **M** Número de filas

1. Se toman lecturas en los puntos r-1, r-2, r-3 y r-4 localizados en el centro del área y se promedian las 4 lecturas. Este es el valor R de la ecuación de la iluminancia promedio.
2. Se toman lecturas en los puntos q-1, y q-2, localizadas en la mitad de cada lado del salón y entre la fila de luminarias más externa y la pared. El promedio de estas dos lecturas es el valor Q de la ecuación de la iluminancia promedio.
3. Se toman lecturas en los puntos t-1, t-2, t-3, y t-4 en cada final del salón. Se promedian las cuatro lecturas. Este es el valor T de la ecuación de la iluminancia promedio.
4. Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, en dos cuadrículas típicas de las esquinas. Se promedian las dos lecturas. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio.
5. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de  $E_{prom}$ .

### 10.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA (VEEI)

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se evaluará mediante el indicador denominado Valor de Eficiencia Energética de la instalación VEEI expresado en (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 luxes, mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_{prom}} \quad (5)$$

Dónde:

- **P:** Potencia total instalada en las bombillas más los equipos auxiliares, incluyendo sus pérdidas [W].
- **S:** Superficie iluminada [m<sup>2</sup>].
- **E<sub>prom</sub>:** Iluminancia promedio horizontal mantenida [lux].

El Valores Límite de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI) que deben cumplir los recintos de aulas y laboratorios debe ser de 4,0, las cocinas de 5,0 y los de administración general de 3,5.

En la Tabla 22 que se muestra a continuación se pueden observar los valores para  $E_{prom}$  y VEEI obtenidos en la institución educativa

LUGAR	Eprom (lx)	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	No Cumple (Eprom)	Cumple (Eprom)	No Cumple (VEEI)	Cumple (VEEI)
Salón 1 (Kínder)	122,187	2,862	x			X
Salón 2 (Primero)	122,187	1,516	x			X
Salón 3 (Segundo)	343,5	0,776		x		X
Salón 4 (Tercero)	174,42	1,274	x			X
Salón 5 (Cuarto)	174,42	1,517	x			X
Salón 6 (Quinto)	512,55	0,605		x		X
Salón 7 (Sexto A)	119,875	1,812	x			X
Salón 8 (Sexto B)	255,875	0,936	x			X
Salón 9 (Séptimo A)	325,25	0,369		x		X
Salón 10 (Séptimo B)	512,55	1,142		x		X
Salón 11 (Octavo A)	325,25	0,369		x		X
Salón 12 (Octavo B)	325,25	0,470		x		X
Salón 13 (Noveno A)	325,25	0,446		x		X
Salón 14 (Noveno B)	325,25	0,452		x		X
Salón 15 (Decimo A)	325,25	0,435		x		X
Salón 16 (Decimo B)	325,25	0,448		x		X
Salón 17 (Once A)	325,25	0,532		x		X
Salón 18 (Once B)	218,812	2,096	x			X
Enfermería	46	16,913	x		x	
Informática primaria	135,06	2,564	x			X
Sala de profesores primaria	295,4	2,833	x			X
Audiovisuales	107,74	4,042	x		x	
Rectoría	187,437	5,419	x		x	
Cocina	46	15,122	x		x	
Secretaría	491,156	1,987		x		X
Biblioteca (primer piso)	525,5	0,429		x		X
Biblioteca(segundo piso)	409,75	1,041		x		X
Sala de profesores bachillerato	747,371	1,195		x		X
Restaurante	243,625	1,997	x			X
Fotocopiadora	145,5	2,009	x		x	
Sala de juntas	195,678	2,46	x			X
Coordinación convivencia	424,687	3,062		x		X
Coordinación académica	249	1,992	x			X
Informática Secundaria	98,34	2,398	x			X
Cafetería	51	10,680	x			

**Tabla 22. Valores obtenidos para Eprom y VEEI**

- El valor de la eficiencia energética de la instalación (VEEI (W/m<sup>2</sup>)) en la enfermería y cocina tienen un nivel de iluminación muy bajo para la potencia instalada.

**NOTA: Todas las mediciones se realizaron en horas de la tarde.**

## 10.4 ILUMINACIÓN

	ASPECTO	TIPO DE CONFORMIDAD	OBSERVACIONES Y EVIDENCIA
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	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. <b>Artículo 17</b>	NCG	La institución no cuenta con memorias de cálculo para el sistema de iluminación.
<b>MEMORIA DE CALCULO</b>	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. <b>Artículo 17</b>	NCG	La institución no cuenta con memorias de cálculo para el sistema de iluminación.

**Tabla 23. Iluminación.**

## 11 DICTAMEN DE INSPECCIÓN

Después de revisar los aspectos anteriores y determinar los tipos de no conformidad que se presentaron durante la inspección se encontraron las siguientes cantidades:

TIPO DE NO CONFORMIDAD	CANTIDAD
Muy grave (NCMG)	48
Grave (NCG)	15
Leve(NCL)	30

**Tabla 24. Cantidad de No conformidades**

Como conclusión principal se tiene que la institución educativa Lestonnac no cuenta con las condiciones necesarias y exigidas que garanticen seguridad eléctrica-. A continuaciones se muestran varias de las no conformidades que traen riesgos significativos:

1. No cuenta con un sistema de desconexión general ante cualquier falla que se pueda presentar.
2. En la institución no se cuenta con un sistema e puesta a tierra lo que puede genera daños en los equipos. Aunque en algunos de los tableros de distribución se encontraron conductores que simulaban una puesta tierra que no tenían ningún tipo de conexión.
3. Algunos de los tableros no se encuentran ubicados en un lugar adecuado ya que a estos tienen acceso todas las personas que realizan actividades dentro de la institución educativa que traería como consecuencias graves accidentes.
4. Respecto a la iluminación de los salones de bachillerato en su mayoría se encuentran iluminados por luz natural ya que cuenta con grandes ventanales, lo que suple la necesidades de los estudiantes porque estas solo estudian en la jornada de la mañana, pero por el otro lado los salones de primaria cuentan un déficit muy grande respecto a la iluminación ya que no cuenta con los niveles mínimos exigidos por el RETILAP ( Tabla 46) y en su mayoría las lámparas que se encuentran en estos no son las suficientes o están dañadas. En general el colegio no cuenta con una iluminación adecuada que supla las necesidades de las personas que laboran en ella.
5. No se cuenta con las memorias de cálculo que demuestren que se garantiza el suministro de cantidad de luz suficiente y se eliminan todas las causas de deslumbramiento.
6. La institución no cuenta con planos ni eléctricos ni estructurales, generando un desconocimiento total del estado de la institución, por este motivo se realizó el levantamiento de los planos tanto en fuerza e iluminación en el programa AUTOCAD.

A continuación se mostrara el dictamen final de la inspección eléctrica y lumínica exigida por el RETIE, realizada en la institución educativa Lestonnac.

<b>IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE USO FINAL OBJETO DEL DICTAMEN</b>			
<b>Localización</b> Municipio: Pereira Dirección: Carrera 10 No 7E-81 Barrio o sector: Kennedy			
<b>Tipo de servicio</b> Publico <input checked="" type="checkbox"/> Residencial <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/>			
<b>ASPECTOS EVALUADOS</b>			
<b>REQUISITO ESENCIAL</b>	<b>ASPECTO AEVALUAR</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
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 sobrecorrientes		X
Protección contra rayos	Selección de dispositivos de protección contra sobretensiones		X
	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	
<b>OBSERVACIONES, MODIFICACIONES Y ADVERTENCIAS ESPECIALES</b>			
La institución no cuenta con un tablero general del cual dependan los demás tablero para poder tener acceso a estos al momento de una falla, esta tampoco cuenta con un sistema equipotencialmente conectado a tierra, los niveles de iluminación promedio no son los adecuados para un lugar donde se realizan actividades que necesitan esfuerzo visual, las salidas de fuerza no cumplen con las distancias exigidas por el RETIE, el código de colores para la identificación de las fases, del neutro y tierra no es el adecuado a su vez no cuenta con la elección de calibres adecuados según la capacidad de corriente correspondiente, los tableros no se encuentran ubicados en lugares adecuados ya que en muchos casos todas las personas tienen acceso a estos, lo que puede producir graves accidentes.			
<b>RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN</b>			
<b>RESULTADO</b>	Aprobada <input type="checkbox"/>	No aprobada <input checked="" type="checkbox"/>	

**Tabla 25. Dictamen de inspección.**

## 12 RECOMENDACIONES

- En la institución se deben realizar la instalación adecuada de un sistema puesta a tierra.
- La instalación de los circuitos de fuerza deben mejorarse. Los cables de alimentación no se encuentran en canalizaciones como debe de ser.
- Canalizar los conductores de la acometida como lo indica el RETIE.
- Adecuar un tablero del cual se pueda realizar la desconexión total de los demás tableros
- Realizar la adecuada marcación de cada uno de los circuitos de los sistemas de distribución para la identificación de estos.
- Actualizar el código de colores de los conductores según las especificaciones del RETIE.



### **13 BIBLIOGRAFÍA**

**[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).

## ANEXOS

### A. CALCULOS DE ILUMINACION

#### Salón kínder

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	200
r-2	186
r-3	199
r-4	153
r-5	206
r-6	219
r-7	244
r-8	295
q-1	103
q-2	88
q-3	76
q-4	54
t-1	160
t-2	164
t-3	128
t-4	99
p-1	45
p-2	57

Tabla 26. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Kínder.

**Observación general:** El salón de grado Kínder tiene dos filas con dos luminarias por fila.  
**Calculo E<sub>prom</sub>**

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde R=212,75; Q=80,25; T=137,75; P=52; N=2; M=2

$$E_{prom} = \frac{212,75(2 - 1)(2 - 1) + 80,25(2 - 1) + 137,75(2 - 1) + 52}{2 * 2}$$

$$E_{prom} = 122,187 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=256W; S=73,187m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{256 \times 100}{73,187 \times 122,187}$$

$$VEEI = 2,862 \text{ W/m}^2$$

## Salón Primero

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	200
r-2	186
r-3	199
r-4	153
r-5	206
r-6	219
r-7	244
r-8	295
q-1	103
q-2	88
q-3	76
q-4	54
t-1	160
t-2	164
t-3	128
t-4	99
p-1	45
p-2	57

**Tabla 27. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de primero.**

**Observación general:** El salón de grado primero tiende dos filas, con dos luminarias por fila, de las cuales una luminaria no enciende y de la otra luminaria solo enciende un tubo.

### Calculo $E_{prom}$

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde  $R=212,75$ ;  $Q=80,25$ ;  $T=137,75$ ;  $P=52$ ;  $N=2$ ;  $M=2$

$$E_{prom} = \frac{212,75(2 - 1)(2 - 1) + 80,25(2 - 1) + 137,75(2 - 1) + 52}{2 * 2}$$

$$E_{prom} = 122,187 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde  $P=160W$ ;  $S=86,3436m^2$

$$VEEI = \frac{160 \times 100}{86,3436 \times 122,187}$$

$$VEEI = 1,516 \text{ W/m}^2$$

## |Salón segundo

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	35
p-2	128
q-1	506
q-2	316
q-3	187
q-4	153
q-5	678
q-6	826
q-7	968
q-8	162

Tabla 28. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Segundo.

**Observación general:** Tiene una fila con tres luminarias.

### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=474,5; P=81,5; N=3

$$E_{prom} = \frac{474,5(3 - 1) + 81,5}{3}$$

$$E_{prom} = 343,5 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=192W; S=71,98m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{192 \times 100}{71,98 \times 343,5}$$

$$VEEI = 0,776 \text{ W/m}^2$$

### Salón tercero

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	204
p-2	90
q-1	207
q-2	185
q-3	125
q-4	106
q-5	162
q-6	240
q-7	267
q-8	213

Tabla 29. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de tercero.

**Observación General:** Tienen una fila con tres luminarias.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=188,125; P=147; N=3

$$E_{prom} = \frac{188,125(3 - 1) + 147}{3}$$

$$E_{prom} = 174,42 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=192W; S=86,3436m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{192 \times 100}{86,3436 \times 174,42}$$

$$VEEI = 1,274W/m^2$$

### Salón cuarto

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	204
p-2	90
q-1	207
q-2	185
q-3	125
q-4	106
q-5	162
q-6	240
q-7	267
q-8	213

Tabla 30. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de cuarto.

**Observación General:** Tienen una fila con tres luminarias.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=188,125; P=147; N=3

$$E_{prom} = \frac{188,125(3 - 1) + 147}{3}$$

$$E_{prom} = 174,42 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=192W; S=72,529m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{192 \times 100}{72,529 \times 174,42}$$

$$VEEI = 1,517 \text{ W/m}^2$$

### Salón Quinto

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	481
r-2	594
r-3	730
r-4	636
r-5	450
r-6	427
r-7	507
r-8	456
q-1	433
q-2	415
q-3	457
q-4	418
t-1	1264
t-2	683
t-3	296
t-4	302
p-1	440
p-2	237

**Tabla 31. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de quinto**

**Observación General:** El salón de quinto tiene dos filas con dos luminarias por fila.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde R=535,125; Q=430,75; T=636,25; P=338,5; N=3; M=3

$$E_{prom} = \frac{535,125(3 - 1)(3 - 1) + 430,75(3 - 1) + 636,25(3 - 1) + 338,5}{3 * 3}$$

$$E_{prom} = 512,55 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=256W; S=82,5104m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{256 \times 100}{82,5104 \times 512,55}$$

$$VEEI = 0,605 \text{ W/m}^2$$

### Salón Sexto A

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	149
p-2	52
q-1	147
q-2	234
q-3	100
q-4	170
q-5	222
q-6	90
q-7	79
q-8	72

Tabla 32. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Sexto A.

**Observación General:** Tiene una fila con dos luminarias.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=139,25; P=100,5; N=2

$$E_{prom} = \frac{139,25(2 - 1) + 100,5}{2}$$

$$E_{prom} = 119,875 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=128W; S=58,9m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{128 \times 100}{58,9 \times 119,875}$$

$$VEEI = 1,812 \text{ W/m}^2$$



### Salón Sexto B

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	330
p-2	137
q-1	476
q-2	220
q-3	215
q-4	182
q-5	190
q-6	363
q-7	364
q-8	216

Tabla 33. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Sexto B.

**Observación General:** Tiene una fila y dos luminarias, un tubo de una de las luminarias no enciende.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=278,25; P=233,5; N=2

$$E_{prom} = \frac{278,25(2 - 1) + 233,5}{2}$$

$$E_{prom} = 255,875 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=96W; S=40,0821m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{96 \times 100}{40,0821 \times 255,875}$$

$$VEEI = 0,936 \text{ W/m}^2$$

### Salón Séptimo A

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 34. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Séptimo A.

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=53,2992m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{53,2992 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,369 \text{ W/m}^2$$

## Salón Séptimo B

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	481
r-2	594
r-3	730
r-4	636
r-5	450
r-6	427
r-7	507
r-8	456
q-1	433
q-2	415
q-3	457
q-4	418
t-1	1264
t-2	683
t-3	296
t-4	302
p-1	440
p-2	237

**Tabla 35. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Séptimo B.**

**Observación General:** El salón de séptimo B tiene dos filas con dos luminarias por fila.

### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde R=535,125; Q=430,75; T=636,25; P=338,5; N=3; M=3

$$E_{prom} = \frac{535,125(3 - 1)(3 - 1) + 430,75(3 - 1) + 636,25(3 - 1) + 338,5}{3 * 3}$$

$$E_{prom} = 512,55 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=256W; S=43,7m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{256 \times 100}{43,7 \times 512,55}$$

$$VEEI = 1,142 \text{ W/m}^2$$

### Salón Octavo A

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 36. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Octavo A

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=53,2992m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{53,2992 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,369 \text{ W/m}^2$$

### Salón Octavo B

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 37. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Octavo B.

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=41,8455m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{41,8455 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,470 \text{ W/m}^2$$

### Salón Noveno A

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 38. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Noveno A

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=44,022m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{44,022 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,446 \text{ W/m}^2$$

### Salón Noveno B

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 39. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Noveno B.

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=43,906m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{43,906 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,452 \text{ W/m}^2$$

### Salón Decimo A

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 40. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Decimo A.

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=45,1605m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{45,1605 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,435 \text{ W/m}^2$$



### Salón Decimo B

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 41. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Decimo B.

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=43,8303m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{43,8303 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,448 \text{ W/m}^2$$

### Salón Once A

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	360
P-2	350
P-3	328
P-4	263

Tabla 42. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Once A.

**Observación General:** Este salón solo tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{360 + 350 + 328 + 263}{4}$$

$$E_{prom} = 325,25 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=36,9495m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{36,9495 \times 325,25}$$

$$VEEI = 0,532 \text{ W/m}^2$$

### Salón Once B

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	352
r-2	320
r-3	343
r-4	345
r-5	308
r-6	346
r-7	330
r-8	324
q-1	265
q-2	286
q-3	163
q-4	168
t-1	201
t-2	328
t-3	162
t-4	112
p-1	133
p-2	108

**Tabla 43. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el salón de Once B.**

**Observación General:** Tiene dos filas y dos luminarias por fila pero una de las luminarias no enciende.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde R=333,5; Q=220,5; T=200,75; P=120,5; N=2; M=2

$$E_{prom} = \frac{333,5(2 - 1)(2 - 1) + 220,5(2 - 1) + 200,75(2 - 1) + 120,5}{2 * 2}$$

$$E_{prom} = 218,812 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=192W; S=41,8455m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{192 \times 100}{41,8455 \times 218,812}$$

$$VEEI = 2,096 \text{ W/m}^2$$

## Enfermería

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	35
P-2	35
P-3	50
P-4	64

Tabla 44. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la enfermería.

**Observación General:** Tiene una luminaria ubicada en el centro.

### Calculo $E_{prom}$

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{35 + 35 + 50 + 64}{4}$$

$$E_{prom} = 46 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde  $P=64W$ ;  $S=8,226m^2$

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{8,226 \times 46}$$

$$VEEI = 16,913 \text{ W/m}^2$$

## Informática Primaria

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	141
p-2	81
q-1	181
q-2	185
q-3	249
q-4	208
q-5	126
q-6	127
q-7	94
q-8	103

Tabla 45. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de informática de primaria.

**Observación General:** Tiene una fila con dos luminarias.

### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=159,12; P=111; N=2

$$E_{prom} = \frac{159,12(2 - 1) + 111}{2}$$

$$E_{prom} = 135,06 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=128W; S=36,9495m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{128 \times 100}{36,9495 \times 135,06}$$

$$VEEI = 2,564 \text{ W/m}^2$$

### Sala profesores primaria

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	194
p-2	148
q-1	205
q-2	286
q-3	206
q-4	245
q-5	450
q-6	432
q-7	488
q-8	550

Tabla 46. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de profesores de primaria.

**Observación General:** Tiene una fila con tres luminarias.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=357,75; P=171; N=3

$$E_{prom} = \frac{357,75(3 - 1) + 171}{3}$$

$$E_{prom} = 295,4 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=192W; S=22,9425m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{192 \times 100}{22,9425 \times 295,4}$$

$$VEEI = 2,833 \text{ W/m}^2$$

## Audiovisuales

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	106
p-2	60
q-1	82
q-2	89
q-3	77
q-4	64
q-5	209
q-6	172
q-7	160
q-8	108

Tabla 47. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de audiovisuales

**Observación General:** Tiene una fila con tres luminarias.

### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=120,12; P=83; N=3

$$E_{prom} = \frac{120,12(3 - 1) + 83}{3}$$

$$E_{prom} = 107,74 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=192W; S=44,08m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{192 \times 100}{44,08 \times 107,74}$$

$$VEEI = 4,042 \text{ W/m}^2$$

## Rectoría

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	156
p-2	120
q-1	110
q-2	153
q-3	209
q-4	185
q-5	368
q-6	326
q-7	314
q-8	230

**Tabla 48. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la rectoría.**

**Observación General:** Tiene una fila con dos luminarias.

### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=236,875; P=138; N=2

$$E_{prom} = \frac{236,875(2 - 1) + 138}{2}$$

$$E_{prom} = 187,437 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=128W; S=12,6m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{128 \times 100}{12,6 \times 187,437}$$

$$VEEI = 5,419 \text{ W/m}^2$$



## Cocina

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	35
P-2	35
P-3	50
P-4	64

Tabla 49. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la rectoría.

**Observación General:** Tiene una luminaria en el centro.

### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{35 + 35 + 50 + 64}{4}$$

$$E_{prom} = 46 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=9,2m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{9,2 \times 46}$$

$$VEEI = 15,122 \text{ W/m}^2$$

### Secretaria

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	420
r-2	393
r-3	290
r-4	404
r-5	275
r-6	308
r-7	260
r-8	215
q-1	283
q-2	260
q-3	344
q-4	592
t-1	352
t-2	458
t-3	207
t-4	298
p-1	188
p-2	1703

**Tabla 50. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la secretaria.**

**Observación General:** Tiene dos filas con dos luminarias por fila y una longitudinal.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde R=320,625; Q=369,75; T=328,75; P=945,5; N=2; M=2

$$E_{prom} = \frac{320,625(2 - 1)(2 - 1) + 369,75(2 - 1) + 328,75(2 - 1) + 945,5}{2 * 2}$$

$$E_{prom} = 491,156 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=320W; S=32,7843m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{320 \times 100}{32,7843 \times 491,156}$$

$$VEEI = 1,987 \text{ W/m}^2$$

### Biblioteca primer piso

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	548
p-2	488
q-1	862
q-2	785
q-3	630
q-4	511
q-5	336
q-6	318
q-7	382
q-8	410

Tabla 51. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el primer piso de la biblioteca

**Observación General:** Tiene una fila con tres luminarias.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=529,25; P=518; N=3

$$E_{prom} = \frac{529,25(3 - 1) + 518}{3}$$

$$E_{prom} = 525,5 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=192W; S=85,065m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{192 \times 100}{85,065 \times 525,5}$$

$$VEEI = 0,429 \text{ W/m}^2$$

### Biblioteca segundo piso

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	202
P-2	190
P-3	790
P-4	457

Tabla 52. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el segundo piso de la biblioteca

**Observación General:** Tiene una luminaria y el plano de trabajo es en el suelo.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{202 + 190 + 790 + 457}{4}$$

$$E_{prom} = 409,75 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=14,9919m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{14,9919 \times 409,75}$$

$$VEEI = 1,041 \text{ W/m}^2$$

### Sala de profesores bachillerato

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	948
r-2	1144
r-3	1275
r-4	896
r-5	328
r-6	319
r-7	340
r-8	265
q-1	2600
q-2	1790
q-3	189
q-4	318
t-1	367
t-2	577
t-3	159
t-4	599
p-1	1083
p-2	208

Tabla 53. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de profesores de bachillerato.

**Observación General:** Tiene dos filas con cuatro luminarias por fila.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde R=689,375; Q=1224,25; T=425,5; P=645,5; N=2; M=2

$$E_{prom} = \frac{689,375(2 - 1)(2 - 1) + 1224,25(2 - 1) + 425,5(2 - 1) + 645,5}{2 * 2}$$

$$E_{prom} = 747,371 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=512W; S=57,3037m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{512 \times 100}{57,3037 \times 747,371}$$

$$VEEI = 1,195 \text{ W/m}^2$$

### Restaurante

Identificación de los puntos	tarde
r-1	249
r-2	280
r-3	319
r-4	269
r-5	178
r-6	287
r-7	265
r-8	279
q-1	74
q-2	49
q-3	659
q-4	463
t-1	262
t-2	249
t-3	74
t-4	86
p-1	87
p-2	28

**Tabla 54. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en el restaurante.**

**Observación General:** Tiene tres filas con cuatro bombillas por fila. Solo prenden tres bombillas y son incandescentes.

#### Calculo $E_{prom}$

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde  $R=266,125$ ;  $Q=311,25$ ;  $T=167,75$ ;  $P=57,5$ ;  $N=4$ ;  $M=3$

$$E_{prom} = \frac{266,125(4 - 1)(3 - 1) + 311,25(4 - 1) + 167,75(3 - 1) + 57,5}{4 * 3}$$

$$E_{prom} = 243,625 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde  $P=300W$ ;  $S=150,8182m^2$

$$VEEI = \frac{300 \times 100}{150,8182 \times 243,625}$$

$$VEEI = 1,997W/m^2$$

## Fotocopiadora

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	161
P-2	136
P-3	156
P-4	129

Tabla 55. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la fotocopiadora.

**Observación General:** Tiene una luminaria en el centro.

### Calculo $E_{prom}$

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{161 + 136 + 156 + 129}{4}$$

$$E_{prom} = 145,5 \text{ lx}$$

### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde  $P=64W$ ;  $S=21,8903m^2$

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{21,8903 \times 145,5}$$

$$VEEI = 2,009 \text{ W/m}^2$$

### Sala de juntas

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	207
p-2	102
q-1	423
q-2	320
q-3	360
q-4	265
q-5	296
q-6	193
q-7	202
q-8	144

Tabla 56. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de juntas.

**Observación General:** Tiene una fila con dos luminarias pero una no enciende

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=236,857; P=154,5; N=2

$$E_{prom} = \frac{236,857(2 - 1) + 154,5}{2}$$

$$E_{prom} = 195,678 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=21,8903m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{13,2834 \times 195,678}$$

$$VEEI = 2,46 \text{ W/m}^2$$



### Coordinación convivencia

Identificación de los puntos	Tarde
p-1	128
p-2	1031
q-1	221
q-2	130
q-3	272
q-4	402
q-5	246
q-6	271
q-7	264
q-8	353

Tabla 57. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en coordinación convivencia.

**Observación General:** Tiene una fila con dos luminarias.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.3 y la formula (3), donde Q=269,875; P=579,5; N=2

$$E_{prom} = \frac{269,875(2 - 1) + 579,5}{2}$$

$$E_{prom} = 424,687 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=128W; S=9,84m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{128 \times 100}{9,84 \times 424,687}$$

$$VEEI = 3,062 \text{ W/m}^2$$

### Coordinación académica

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	254
P-2	235
P-3	333
P-4	274

Tabla 58. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en coordinación académica.

**Observación General:** Tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{254 + 235 + 233 + 274}{4}$$

$$E_{prom} = 249 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=12,9m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{12,9 \times 249}$$

$$VEEI = 1,992 \text{ W/m}^2$$

### Informática secundaria

Identificación de los puntos	Tarde
r-1	110
r-2	93
r-3	172
r-4	119
r-5	72
r-6	53
r-7	214
r-8	142
q-1	105
q-2	80
q-3	172
q-4	128
t-1	51
t-2	59
t-3	48
t-4	43
p-1	166
p-2	34

**Tabla 59. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la sala de informática de secundaria.**

**Observación General:** Tiene dos filas con dos luminarias.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.1 y la formula (1), donde R=121,87; Q=121,25; T=50,25; P=100; N=2; M=2

$$E_{prom} = \frac{121,87(2 - 1)(2 - 1) + 121,25(2 - 1) + 50,25(2 - 1) + 100}{2 * 2}$$

$$E_{prom} = 98,34 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=256W; S=108,5465m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{256 \times 100}{108,5465 \times 98,34}$$

$$VEEI = 2,398 \text{ W/m}^2$$

### Cafetería

Identificación de los puntos	Tarde
P-1	40
P-2	36
P-3	60
P-4	68

Tabla 60. Datos de iluminación tomados con el luxómetro en la cafetería.

**Observación General:** Tiene una luminaria en el centro.

#### Calculo E<sub>prom</sub>

Por medio de 10.2.2 y la formula (2)

$$E_{prom} = \frac{40 + 36 + 60 + 68}{4}$$

$$E_{prom} = 51 \text{ lx}$$

#### Calculo VEEI

Por medio de 10.3 y la formula (5), donde P=64W; S=11,75m<sup>2</sup>

$$VEEI = \frac{64 \times 100}{11,75 \times 51}$$

$$VEEI = 10,680 \text{ W/m}^2$$