

EVALUACION Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES
ELECTRICAS DE LOS EDIFICIOS ROBERTO SERPA FLÓREZ, ORLANDO DIAZ
GÓMEZ, ELOY VALENZUELA, LABORATORIOS Y ADMINISTRACION DE LA
FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FERMIN JAVIER ROMERO FRAGOZO
OSWALDO ENRIQUE OLAYA ESPARRAGOZA
FABIAN AUGUSTO HERRERA DURAN
JUAN ERASMO MARTINEZ GUERRA



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIRÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2010

EVALUACION Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES
ELECTRICAS DE LOS EDIFICIOS ROBERTO SERPA FLÓREZ, ORLANDO DIAZ
GÓMEZ, ELOY VALENZUELA, LABORATORIOS Y ADMINISTRACION DE LA
FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FERMIN JAVIER ROMERO FRAGOZO
OSWALDO ENRIQUE OLAYA ESPARRAGOZA
FABIAN AUGUSTO HERRERA DURAN
JUAN ERASMO MARTINEZ GUERRA

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Electricista

Director
Ing. CIRO JURADO JEREZ

Codirector
Ing. JOSE ALEJANDRO AMAYA PALACIO

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIRÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2010

DEDICATORIA

Agradecimientos a Dios a mi familia, en especial a mi madre Delis María Fragozo y a mi padre Euclides Romero Maestre por el apoyo incondicional en todo este tiempo. También a todos los profesores y personas que me apoyaron en el largo proceso del aprendizaje.

Fermin Romero.

DEDICATORIA

A Dios gracias por la vida, salud y demás cosas que me ha dado hasta esta etapa de vida. De igual manera le dedico muy especialmente a mis padres Oswaldo Olaya y Eunice Esparragoza a quien les doy las gracias por engendrarme, sacrificarse por mí, enseñarme las cosas buenas y malas de la vida, a mis abuelos por sus inmensos consejos y oraciones, a mis tíos, tías y primos gracias por estar presentes en todo momento, también gracias a mis hermanos Giovanny, Andrea y Cristian por su apoyo incondicional, a mis compañeros de proyecto: el toty, fermin y fabian dj por estar siempre sólidos y darme fuerzas para seguir adelante cada vez que se presentaban obstáculos principalmente en los últimos días de elaboración de este proyecto.

Oswaldo Olaya.

DEDICATORIA

*A Dios Todopoderoso por su gran amor y por permitirme la satisfacción de
alcanzar ésta meta.*

*A mis Padres por sus consejos, sus valores, por el apoyo incondicional, pero
sobre todo, por su amor.*

Fabian Herrera.

DEDICATORIA

A Dios por todas las cosas buenas que me ha dado en la vida, en especial a mi mama Blanca Guerra por todos los sacrificios que hizo por mi durante mi carrera, a mi papa y mi abuelita por todos los consejos y el apoyo brindado a lo largo de mi vida, también quiero agradecer a mis hermanos y todas las personas que me ayudaron durante esta etapa de mi vida.

Juan Martínez

AGRADECIMIENTOS.

Los autores de este proyecto agradecemos a:

Dios por sus bendiciones dadas durante la planeación y ejecución de este proyecto

A el ingeniero electricista Ciro Jurado Jerez director de este proyecto por sus enseñanzas y aportes.

Muy especialmente al ingeniero electricista y jefe de la división de mantenimiento tecnológico José Alejandro Amaya Palacio, por su inmensa colaboración, sin su ayuda no hubiese sido posible la ejecución de este proyecto.

A las personas que laboran en la facultad de salud de la UIS.

Los amigos y compañeros que de una u otra forma nos colaboraron en el trascurso de este proyecto, a nuestra amiga Karen Niebles.

ABREVIATURAS

ACIEM: Asociación colombiana de Ingenieros Electricistas, Mecánicos y Afines

ANSI: Instituto Nacional Americano de estandarización (American National Standards Institute.)

A.T.: Alta Tensión.

AWG: Galga Americana (American Wire Gage.)

b: Bite. (Medida de almacenamiento de datos).

B.T.: Baja Tensión.

c.a.: Corriente alterna.

c.c.: Corriente continua.

CEI: Comisión Electrotécnica Internacional (Internacional Electrotechnical Comision)

Cv: Regulación de Tensión.

DPS: dispositivo de protección contra sobrecorriente

ESSA: Electrificadora de Santander S.A.

f.p.: Factor de potencia.

Hz: Hertz (Unidad de medida de Frecuencia)

I: Intensidad de corriente eléctrica.

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

IEEE: Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos (Institute of Electrical and Electronic Engineers).

IES: Illuminating Engineering Society.

M.T.: Media Tensión.

NTC 2050: Norma Técnica Colombiana 2050. Código Eléctrico Colombiano.

V: Volts (Unidad de medida de tensión).

R: Resistencia en Ohms.

Pp: Pérdidas de potencia.

r: Resistividad.

SI: Sistema Internacional de Unidades.

VA: Volt-Amperes (Unidad de medida de potencia aparente).

°C: Grados Celsius (Unidad de medida de temperatura).

Ohm: Ohms (Unidad de medida de resistencia eléctrica).

TGMT1: Tablero General de la subestación de 225kVA.

TGMT2: Tablero General de la subestación de 100kVA.

TGMT3: Tablero General de la subestación de 75kVA.

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Tabla de contenido

INTRODUCCION.....	1
1 GENERALIDADES.....	2
1.1 OBJETIVOS.....	2
1.1.1 Objetivo General	2
1.1.2 Objetivos específicos	2
1.2 RESUMEN DEL PROYECTO.....	3
1.3 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS	3
2 MARCO TEÓRICO	4
2.1 DEFINICIONES	4
2.2 REGULACIÓN DE TENSIÓN EN LA RED	8
2.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	10
2.3.1 Conductor de puesta a tierra.....	10
2.3.2 Medición de la resistencia de la puesta a tierra	11
2.4 NIVELES DE ILUMINACIÓN	14
2.4.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN SEGÚN RETILAP.....	15
2.5 SELECCIÓN DE CONDUCTORES	28
2.5.1 Selección del conductor del circuito ramal	29
2.5.2 Selección del conductor de acometida.....	29
2.5.3 Selección del conductor de puesta a tierra	29
2.6 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES.....	29
2.7 SELECCIÓN DE LOS DUCTOS	30
2.8 DEMANDA MÁXIMA.....	30
2.9 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO	30
2.9.1 Rastreador de circuitos	30
2.9.2 Analizador de redes	31
2.9.3 Luxómetro	32
2.9.4 Multímetro digital	33
2.9.5 Pinza amperimétrica.....	33
3 LEVANTAMIENTO.	34

3.1	METODOLOGÍA UTILIZADA.....	34
3.2	DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS	34
3.2.1	Obtención de los datos e información necesarios.....	34
3.2.2	Análisis e interpretación de la información recolectada.....	35
3.2.3	Recomendaciones, Rediseño	35
3.3	ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.....	35
3.3.1	SUBESTACION DE 225 kVA.	36
3.3.2	SUBESTACION DE 100 kVA.	42
3.3.3	SUBESTACION DE 75 kVA.	49
3.3.4	Estado Actual de las Instalaciones Eléctricas del Edificio Roberto Serpa Flórez.	52
3.3.5	Estado actual de las instalaciones del edificio Orlando Díaz Gómez.	65
3.3.6	Estado actual de las instalaciones del edificio Laboratorio y Administración.	86
3.3.7	Estado actual de las instalaciones del edificio Eloy Valenzuela.	108
4	ANALISIS DE LOS NIVELES DE ILUMINACION.	115
4.1	Niveles de iluminación Existentes en edificio Roberto Serpa Flórez.	115
4.2	Niveles de iluminación Existentes en edificio Orlando Díaz Gómez.	118
4.3	Niveles de iluminación Existentes en edificio Laboratorio y Administración.	119
4.4	Niveles de iluminación Existentes en edificio Eloy Valenzuela.	119
5	ANALISIS CALIDAD DEL SUMINISTRO.....	120
6	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.....	150
6.1	Propuesta de mejoramiento de la subestación 225 kVA	150
6.1.1	Reformas en la cometida	150
6.1.2	Reformas en el tablero principal de baja tensión TMGT1.	150
6.2	Propuesta de mejoramiento en el barraje principal de baja tensión TMGT1.	151
6.2.1	Reformas en la acometida.	151
6.2.2	Propuesta de mejoramiento en el barraje principal de baja tensión TMGT2.....	151
6.3	Propuesta de mejoramiento en la subestación de 75 kVA.....	152
6.3.1	Reformas en la acometida.	152
6.4	Propuesta de iluminación.....	152

6.5	Propuesta de mejoramiento edificio Orlando Díaz Gómez.....	155
6.5.1	Primer piso Orlando Díaz Gómez.....	155
6.5.2	Segundo piso Orlando Díaz Gómez.....	163
6.5.3	Tercero y cuarto piso (biblioteca) Orlando Díaz Gómez.....	167
6.6	Propuesta de mejoramiento Roberto Serpa Flórez.....	173
6.6.1	Primer piso Roberto Serpa Flórez.....	173
6.6.2	Segundo piso Roberto Serpa Flórez.....	180
6.6.3	Tercero cuarto y quinto piso Roberto Serpa Flórez.....	180
6.7	Propuesta de mejoramiento del Laboratorio y Administración.....	185
6.7.1	Primer piso Laboratorio y Administración.....	185
6.7.2	Segundo piso Laboratorio y Administración.....	189
6.7.3	Tercer piso Laboratorio y Administración.....	193
6.8	Propuesta de mejoramiento del edificio Eloy Valenzuela.....	195
6.8.1	Primer piso Eloy Valenzuela.....	195
6.8.2	Segundo piso Eloy Valenzuela.....	195
6.8.3	Tercer piso Eloy Valenzuela.....	197
6.8.4	Quinto piso Eloy Valenzuela.....	198
	Observaciones y Conclusiones.....	199
	Bibliografía.....	201
	Anexos.....	202

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Esquema de conexión del método de la caída de potencial	11
Figura 2. Solapamiento de los gradientes de potencial producidos por los electrodos.	12
Figura 3. Gradientes de potencial y curva de Resistencia de la puesta a tierra vs. Distancia.	12
Figura 4. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas.....	19
Figura 5. Puntos de medición de iluminancia de una luminaria en la cuadrícula de un local con una sola luminaria.	20
Figura 6. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias individuales en una sola fila.....	20
Figura 7. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con dos o más filas de luminarias.	21
Figura 8. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con una fila continua de luminarias.....	22
Figura 9. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con cielorraso luminoso con luminarias con rejillas.....	23
Figura 10 Imagen TGTM1 (subestación 225 kVA).	37
Figura 11. Diagrama topológico de TGTM1.	39
Figura 12. Esquema de la malla de puesta a tierra del tablero TGTM1.....	41
Figura 13. Imagen TGTM2 (subestación 100 kVA).	44
Figura 14. Diagrama topológico de TGTM2.	46
Figura 15. Esquema de la malla de puesta a tierra del tablero TGTM2.....	48
Figura 16. Diagrama topológico de TGTM3.	51
Figura 17. Esquema de la malla de puesta a tierra del tablero TGTM3.....	51
Figura 18. Imagen tableros TCB1 y TCB2	86
Figura 19. Diagrama de medición de iluminación.....	115
Figura 20. Diagramas de tensión del sistema por fase:.....	120
Figura 21. Demanda y energía Subestación de 100kVA.....	121
Figura 22. Valores THDV Subestación de 110kVA	123
Figura 23. Diagrama de armónicos de tensión para la fase A.	124
Figura 24. Distorsión armónica en tensión para la fase A.	124
Figura 25. Diagrama de armónicos de corriente para la fase A.....	125
Figura 26. Distorsión armónica en corriente para la fase A.....	125
Figura 27. Diagrama de armónicos de tensión para la fase B.	126

Figura 28. Distorsion armonica en tension para la fase B.	126
Figura 29. Diagrama de armonicos de corriente para la fase B	127
Figura 30. Distorsion armonica en corriente para la fase B.	127
Figura 31. Diagrama de armonicos de tension para la fase C:	128
Figura 32. Distorsion armonica en tension. para la fase C.	128
Figura 33. Diagrama de armonicos de corriente para la fase C	129
Figura 34. Distorsion armonica en corriente para la fase C.	129
Figura 35. Diagrama de armonicos de tensión para el neutro.	130
Figura 36. Distorsion armonica en tensión para el neutro.	130
Figura 37. Diagrama de armonicos de Corriente para el neutro.	131
Figura 38. Distorsion armonica en Corriente para el neutro.	131
Figura 39. Desbalance en tensión Subestación de 110kVA.	132
Figura 40. Diagrama de valores de Flicker Subestación 110kVA.	133
Figura 41. Análisis de huecos de tensión.	134
Figura 42. Diagramas de tensión del sistema por fase:.....	135
Figura 43. Demanda y energía Subestación de 225kVA.	136
Figura 44. Valores THDV Subestación de 225kVA	138
Figura 45. Diagrama de armónicos de tensión para la fase A.	139
Figura 46. Distorsion armonica en tensión para la fase A.	139
Figura 47. Diagrama de armónicos de Corriente para la fase A.	140
Figura 48. Distorsion armonica en Corriente para la fase A.	140
Figura 49. Diagrama de armonicos de tension para la fase B:	141
Figura 50. Distorsion armonica en tension para la fase B.	141
Figura 51. Diagrama de armonicos de corriente para la fase B.	142
Figura 52. Distorsion armonica en corriente para la fase B.	142
Figura 53. Diagrama de armonicos de tension para la fase C:	143
Figura 54. Distorsion armonica en tensión para la fase C.	143
Figura 55. Diagrama de armonicos de corriente para la fase C.	144
Figura 56. Distorsion armonica en corriente para la fase C	144
Figura 57. Diagrama de armónicos de tensión para el neutro.	145
Figura 58. Distorsion armonica en tensión para el neutro.	145
Figura 59. Diagrama de armónicos de Corriente para el neutro.	146
Figura 60. Distorsion armonica en Corriente para el neutro.	146
Figura 61. Diagrama de valores de Flicker Subestación 225kVA.	147
Figura 62. Huecos de tensión	148

LISTA DE TABLAS.

TABLAS LEVANTAMIENTO.

Tabla 1. Factores de corrección para otras conexiones (Tomado de las Normas Para el Cálculo y Diseño de distribución de la ESSA).	9
Tabla 2. Constantes de regulación para conductores de cobre aislado en ducto no metálico.	9
Tabla 3. Porcentajes de Regulación de Tensión.	10
Tabla 4. Tabla de coeficientes de pendiente del método de Tagg.	14
Tabla 5 . Índice UGR máximo y Niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades.	26
Tabla 6. Uniformidades y relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas al área de tarea.	28
Tabla 7. Cuadro de carga del Tablero TGMT1.	40
Tabla 8. Medidas de aislamientos del transformador de 225kVA.	42
Tabla 9. Muestra #1	42
Tabla 10 Muestra #2	42
Tabla 11. Cuadro de carga del Tablero TGMT2.	47
Tabla 12. Resistencia del sistema de puesta a tierras 12 Ω	49
Tabla 13 Medidas de aislamientos del transformador de 100kVA.	49
Tabla 14. Muestra #1.	49
Tabla 15. Resistencia del sistema de puesta a tierras 2.2 Ω	52
Tabla 16. Medidas de aislamientos del transformador de 225kVA Muestra #1	52
Tabla 17. Muestra #1	52
Tabla 18. Tableros Roberto Serpa Flórez.	54
Tabla 19. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TRSA.	54
Tabla 20. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TRSA.	55
Tabla 21 Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TRS1.	56
Tabla 22. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TRS1.	57
Tabla 23. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso SRS.	58
Tabla 24 Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso SRS.	58
Tabla 25. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TR1A.	59
Tabla 26. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TR1A.	59
Tabla 27. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TR1B.	60
Tabla 28. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TR1B.	60
Tabla 29. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TR1C.	61

Tabla 30. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TR1C.....	61
Tabla 31. Cuadro de cargas Roberto Serpa Segundo piso TRS2.....	62
Tabla 32. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Segundo piso TRS2.....	63
Tabla 33. Cuadro de cargas Roberto Serpa Tercer piso TRS3.....	64
Tabla 34. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Tercer piso TRS3.....	65
Tabla 35. Tableros Orlando Díaz Gómez.....	66
Tabla 36. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer piso BGF.....	67
Tabla 37. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T1F.....	67
Tabla 38. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T1F.....	67
Tabla 39. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T2F.....	68
Tabla 40. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T2F.....	68
Tabla 41. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T3F.....	69
Tabla 42. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T3F.....	70
Tabla 43. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T4F.....	70
Tabla 44. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T4F.....	71
Tabla 45. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso TOD1.....	71
Tabla 46. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso TOD1.....	72
Tabla 47. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso SCP.....	72
Tabla 48. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso SCP.....	73
Tabla 49. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer piso TC2.....	73
Tabla 50. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso TC2.....	74
Tabla 51. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TOD2.....	75
Tabla 52. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TOD2.....	76

Tabla 53. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TNC.	77
Tabla 54. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TNC.	77
Tabla 55. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo piso T2.	78
Tabla 56. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso T2.	78
Tabla 57. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo piso T3.	78
Tabla 58. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso T3.	79
Tabla 59. Cuadro de cargas del Barraje BGB.	79
Tabla 60. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB1.	80
Tabla 61. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB1.	80
Tabla 62. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB2.	81
Tabla 63. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB2.	81
Tabla 64. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB3.	82
Tabla 65. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB3.	82
Tabla 66. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TLA.	83
Tabla 67. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TLA.	83
Tabla 68. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TGLB.	84
Tabla 69. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TGLB.	85
Tabla 70. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso BBAA.	85
Tabla 71. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso BBAA.	86
Tabla 72. Tableros Laboratorio y Administración.	87
Tabla 73. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso BGLA.	89

Tabla 74. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB1.	89
Tabla 75. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB1.	90
Tabla 76. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB2.	90
Tabla 77. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB2.	91
Tabla 78. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB3.	91
Tabla 79. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB3.	92
Tabla 80. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Primer Piso TLC.....	92
Tabla 81. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TLC.	93
Tabla 82. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Primer Piso TC.....	93
Tabla 83. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TC.	93
Tabla 84. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF1.	94
Tabla 85. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF1.	95
Tabla 86. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF2.	95
Tabla 87. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF2.	96
Tabla 88. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF3.	96
Tabla 89. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF3.	96
Tabla 90. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso SGF4.....	97
Tabla 91. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso SGF4.	97
Tabla 92. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF5.	97
Tabla 93. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF5.	98

Tabla 94. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso SGF6.....	98
Tabla 95. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso SGF6.	98
Tabla 96. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TST.....	99
Tabla 97. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TST.....	99
Tabla 98. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TPE.	100
Tabla 99. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TPE.....	100
Tabla 100. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Bacteriología Tercer Piso TA.....	101
Tabla 101. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TA.	102
Tabla 102. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Bacteriología Tercer Piso TB.....	103
Tabla 103. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TB.	103
Tabla 104. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración (bacteriología) Tercer Piso TC.	104
Tabla 105. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TC.	104
Tabla 106. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Tercer Piso TDSP.....	104
Tabla 107. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TDSP.	105
Tabla 108. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Cuarto Piso TTF1.	105
Tabla 109. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto piso TTF1.....	106
Tabla 110. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Cuarto Piso TTF2.	107
Tabla 111. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto piso TTF2.....	107
Tabla 112. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Cuarto Piso STF.	108
Tabla 113. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto piso STF.....	108

Tabla 114. Tableros Eloy Valenzuela.	109
Tabla 115. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Primer Piso BEV.	109
Tabla 116. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP1.	109
Tabla 117. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP1.	110
Tabla 118. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP2.	110
Tabla 119. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP2.	110
Tabla 120. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Tercer Piso TN1.	111
Tabla 121. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TN1.	112
Tabla 122. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Tercer Piso TN2.	112
Tabla 123. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TN2.	113
Tabla 124. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Quinto Piso TEE.	113
Tabla 125. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Cuarto Piso TEE.	114
Tabla 126. Calculo Tipo Programado en Excel para la medición de niveles de iluminación.	116
Tabla 127. Niveles de iluminación Roberto Serpa Flórez.	117
Tabla 128. Niveles de iluminación Orlando Díaz Gómez.	118

TABLAS PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 1- interruptores en TGMT1.	150
Tabla de Propuesta de mejoramiento 2- interruptores en TGMT1.	151
Tabla de Propuesta de mejoramiento 3-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TCP.	156
Tabla de Propuesta de mejoramiento 4-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TCP.	156
Tabla de Propuesta de mejoramiento 5-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T1F.	157
Tabla de Propuesta de mejoramiento 6- Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T1F.	157
Tabla de Propuesta de mejoramiento 7-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T2F.	158
Tabla de Propuesta de mejoramiento 8-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T2F.	158
Tabla de Propuesta de mejoramiento 9-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T3F.	159

Tabla de Propuesta de mejoramiento 10-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T3F	160
Tabla de Propuesta de mejoramiento 11-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T4F	160
Tabla de Propuesta de mejoramiento 12-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T4F	161
Tabla de Propuesta de mejoramiento 13-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TOD1	161
Tabla de Propuesta de mejoramiento 14- Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TOD1	162
Tabla de Propuesta de mejoramiento 15-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TC2	162
Tabla de Propuesta de mejoramiento 16-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TC2	163
Tabla de Propuesta de mejoramiento 17-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TNC.....	164
Tabla de Propuesta de mejoramiento 18-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TNC.....	164
Tabla de Propuesta de mejoramiento 19-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T2.....	165
Tabla de Propuesta de mejoramiento 20-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T2.....	165
Tabla de Propuesta de mejoramiento 21-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T3.....	165
Tabla de Propuesta de mejoramiento 22-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T3.....	166
Tabla de Propuesta de mejoramiento 23-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TOD2	166
Tabla de Propuesta de mejoramiento 24-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TOD2	167
Tabla de Propuesta de mejoramiento 25-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB1	168
Tabla de Propuesta de mejoramiento 26-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB1	168
Tabla de Propuesta de mejoramiento 27-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB2	169
Tabla de Propuesta de mejoramiento 28-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB2	169
Tabla de Propuesta de mejoramiento 29-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB3	170
Tabla de Propuesta de mejoramiento 30- Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB3	170
Tabla de Propuesta de mejoramiento 31-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TLA	171

Tabla de Propuesta de mejoramiento 32-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TLA	171
Tabla de Propuesta de mejoramiento 33-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TGLB.....	172
Tabla de Propuesta de mejoramiento 34-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TGLB.....	172
Tabla de Propuesta de mejoramiento 35-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRS1	174
Tabla de Propuesta de mejoramiento 36-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRS1	175
Tabla de Propuesta de mejoramiento 37-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso SRS.....	176
Tabla de Propuesta de mejoramiento 38-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso SRS.....	177
Tabla de Propuesta de mejoramiento 39-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1A	177
Tabla de Propuesta de mejoramiento 40-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1A.....	178
Tabla de Propuesta de mejoramiento 41-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1B	178
Tabla de Propuesta de mejoramiento 42-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1B	178
Tabla de Propuesta de mejoramiento 43- Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1C.....	179
Tabla de Propuesta de mejoramiento 44Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1C.....	179
Tabla de Propuesta de mejoramiento 45-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRSA.....	180
Tabla de Propuesta de mejoramiento 46-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRSA.....	180
Tabla de Propuesta de mejoramiento 47-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Segundo Piso TRS2	182
Tabla de Propuesta de mejoramiento 48-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Segundo Piso TRS2	183
Tabla de Propuesta de mejoramiento 49-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Tercer Piso TRS3	184
Tabla de Propuesta de mejoramiento 50-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Tercer Piso TRS3	185
Tabla de Propuesta de mejoramiento 51Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB1	186
Tabla de Propuesta de mejoramiento 52-Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB1	186

Tabla de Propuesta de mejoramiento 53-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB2	187
Tabla de Propuesta de mejoramiento 54-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB3	187
Tabla de Propuesta de mejoramiento 55-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCEM	188
Tabla de Propuesta de mejoramiento 56-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TLC.....	188
Tabla de Propuesta de mejoramiento 57-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TC.....	188
Tabla de Propuesta de mejoramiento 58-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso BGLA.....	189
Tabla de Propuesta de mejoramiento 59-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF1	190
Tabla de Propuesta de mejoramiento 60-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF2	190
Tabla de Propuesta de mejoramiento 61Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF3	191
Tabla de Propuesta de mejoramiento 62Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso SGF4	191
Tabla de Propuesta de mejoramiento 63Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF5	191
Tabla de Propuesta de mejoramiento 64-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso SGF6	192
Tabla de Propuesta de mejoramiento 65-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TST.....	192
Tabla de Propuesta de mejoramiento 66Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TPE.....	193
Tabla de Propuesta de mejoramiento 67- Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Tercer Piso TDSP	193
Tabla de Propuesta de mejoramiento 68Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto Piso TTF1.....	194
Tabla de Propuesta de mejoramiento 69Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto Piso TTF2.....	195
Tabla de Propuesta de mejoramiento 70-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto Piso STF	195
Tabla de Propuesta de mejoramiento 71Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP1	196
Tabla de Propuesta de mejoramiento 72Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP2.....	196
Tabla de Propuesta de mejoramiento 73-Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Tercer Piso TN1	197
Tabla de Propuesta de mejoramiento 74Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Tercer Piso TN2	198

Tabla de Propuesta de mejoramiento 75-Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Quinto Piso TEE..... 198

LISTA DE PLANOS.

Planos del Levantamiento

Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	1de 7
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	2de 7
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	3de 7
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	4de 7
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	5de 7
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	6de 7
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	7de 7
Diagrama Unifilar Subestación 100 kVA	1de 1
Diagrama Unifilar Subestación 75 kVA	1de 2
Diagrama Unifilar Subestación 75 kVA	2de 2
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Roberto Serpa Flórez	1 de 4
Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Roberto Serpa Flórez	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Roberto Serpa Flórez	3 de 4
Instalaciones Eléctricas del Cuarto y Quinto piso de Roberto Serpa Flórez	4 de 4
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Orlando Díaz Gómez	1 de 4
Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Orlando Díaz Gómez	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Orlando Díaz Gómez	3 de 4
Instalaciones Eléctricas del Cuarto piso de Orlando Díaz Gómez	4 de 4
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Laboratorio y Administración	1 de 4
Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Laboratorio y Administración	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Laboratorio y Administración	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Cuarto piso de Laboratorio y Administración	4 de 4
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Laboratorio y Administración (Bacteriología)	1 de 1
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Eloy Valenzuela	1de 5
Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Eloy Valenzuela	2de 5
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Eloy Valenzuela	3de 5
Instalaciones Eléctricas del Quinto piso de Eloy Valenzuela	5de 5
<hr/>	
Total planos del Levantamiento	27

Planos de la Propuesta De Mejoramiento

Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	1de 5
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	2de 5
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	3de 5
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	4de 5
Diagrama Unifilar Subestación 225 kVA	5de 5
Diagrama Unifilar Subestación 100 kVA	1de 1
Diagrama Unifilar Subestación 75 kVA	1de 2
Diagrama Unifilar Subestación 75 kVA	2de 2
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Roberto Serpa Flórez	1 de 4

Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Roberto Serpa Flórez	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Roberto Serpa Flórez	3 de 4
Instalaciones Eléctricas del Cuarto y Quinto piso de Roberto Serpa Flórez	4 de 4
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Orlando Díaz Gómez	1 de 4
Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Orlando Díaz Gómez	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Orlando Díaz Gómez	3 de 4
Instalaciones Eléctricas del Cuarto piso de Orlando Díaz Gómez	4 de 4
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Laboratorio y Administración	1 de 4
Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Laboratorio y Administración	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Laboratorio y Administración	2 de 4
Instalaciones Eléctricas del Cuarto piso de Laboratorio y Administración	4 de 4
Instalaciones Eléctricas del Primer piso de Eloy Valenzuela	1de 5
Instalaciones Eléctricas del Segundo piso de Eloy Valenzuela	2de 5
Instalaciones Eléctricas del Tercer piso de Eloy Valenzuela	3de 5
Instalaciones Eléctricas del Quinto piso de Eloy Valenzuela	5de 5

Total planos de la Propuesta De Mejoramiento	24
--	----

TITULO: Evaluación y propuesta de mejoramiento de las instalaciones eléctricas de los edificios Roberto Serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, Laboratorios y Administración, de la facultad de salud de la Universidad Industrial de Santander.*

AUTORES:

FERMIN JAVIER ROMERO FRAGOZO
OSWALDO ENRIQUE OLAYA ESPARRAGOZA
FABIAN AUGUSTO HERRERA DURAN
JUAN ERASMO MARTINEZ GUERRA. **

PALABRAS CLAVES: Instalaciones eléctricas, estudio, levantamiento, análisis, evaluación.

Este estudio pretende dar un diagnóstico del estado en que se encuentran las instalaciones eléctricas de los edificios Roberto Serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, Laboratorios y Administración, y plantear alternativas de solución a los problemas que en estas se presentan, mediante una propuesta de mejoramiento de los edificios mencionados.

Como primeras etapa del proyecto se recopilará información acerca del estado físico, ubicación y disposición de los tableros generales, subtableros de acometidas, tableros de distribución, redes eléctricas, cajas de inspección, iluminación interior, levantamiento de planos eléctricos. Una vez se tenga toda esta información, se procede a hacer el análisis de los datos recopilados y se describirá el estado actual de funcionamiento, con el cual se darán detalles sobre carga instalada, regulación de tensión, sistemas de puesta a tierra e iluminación.

Luego se hará una propuesta donde se presenten alternativas de solución a los problemas encontrados, sustentados con cálculos y levantamientos de planos que estén acordes con las normas base de este proyecto..

Para sintetizar este proyecto, hacerlo útil se presentará un anexo donde se muestre las principales fallas encontradas en los circuitos, cajas de paso y las debidas recomendaciones, todo esto sustentados con algunas imágenes críticas y recortes de planos eléctricos.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ciencias Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Ing. Ciro Jurado Jerez. Ing. José Alejandro Amaya Palacio.

TITLE: Evaluation and proposal for electrical installations improvement of the Roberto Serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, Laboratories and Administration buildings, of the health faculty of the Industrial University of Santander.*

AUTHORS:

FERMIN JAVIER ROMERO FRAGOZO
OSWALDO ENRIQUE OLAYA ESPARRAGOZA
FABIAN AUGUSTO HERRERA DURAN
JUAN ERASMO MARTINEZ GUERRA. **

KEY WORDS: Electrical installations, study, analysis, evaluation, improvement.

This study gives a diagnosis about the conditions and state of the electrical installations of the Roberto Serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, Laboratories and Administration buildings, and raise solution alternatives to the problems present in this installations, by means of a proposal for improvement of the mentioned buildings.

As first stage of this project, information about the physic state, location and disposition of the general boards, connection sub-boards, distribution boards, electric nets, inspection boxes, inner illumination and electric designs are gathered. A detailed analysis is performed using this data, and then the present operation state is described. Knowing this state, an evaluation about the installed charge, tension regulation, ground systems and illumination was done.

Based on these results, a proposal for installations improvement was made, aimed to present solution alternatives to the issues and problems found. This proposal is supported by design calculations that were in agreement with the base rules of this project.

To summarize this project, it is useful to present an annex showing the major faults found in circuit boxes step and appropriate recommendations, all supported with some images and reviews electrical plans cuts.

* Undergraduate thesis.

** Physic-Mechanic Science Faculty, Electric, Electronic and Telecommunications Engineering School. Ing. Ciro Jurado Jerez. Ing. José Alejandro Amaya Palacio.

INTRODUCCIÓN.

Velar por el bienestar y la integridad de las personas, así como por el buen estado de las edificaciones y los equipos, es quizás una de las preocupaciones que más desvela a gerentes y directivos. Los principios de mejoramiento continuo y política de la calidad obligan a las empresas a preocuparse aún más por la continuidad del servicio dentro de sus instalaciones y es allí donde entra a jugar un papel importante la seguridad eléctrica, un pequeño error puede ser el causante de toda una catástrofe para los trabajadores y para las finanzas de las instituciones, es por eso que reconocer, localizar y corregir fallas a tiempo en las redes es una premisa que ahonda muy fuertemente hoy en día.

Este principio junto con el interés creciente de la Universidad Industrial de Santander en recopilar, actualizar y sistematizar toda la información acerca de sus instalaciones eléctricas que son alicientes suficientes para abordar la tarea de identificar en ellas una serie de edificios del alma mater, potenciales fuentes de riesgo eléctrico, fallas y causas de errores frecuentes, además de proponer posibles soluciones para dar mayor comodidad a estudiantes profesores y trabajadores.

Estas preocupaciones llevan a la escuela de Ingeniería Eléctrica a proponer un proyecto que tenga como objetivo realizar el estudio de las instalaciones eléctricas de los edificios Roberto Serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, Laboratorios y Administración, de modo que además de velar por la seguridad de esas edificaciones, proporcione material de soporte como planos eléctricos, diagramas unifilares y topológicos, memorias y toda una serie de mediciones como las curvas de tensión, corriente y potencia, las resistencias de puesta a tierra y los niveles de iluminación de modo que constituyan el primer granito de arena para ayudar a mejorar las condiciones de estudio y trabajo dentro de la universidad.

1 GENERALIDADES.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Realizar el estudio del estado actual de las instalaciones eléctricas de los edificios Roberto serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, laboratorios y administración de la Universidad industrial de Santander, presentar alternativas de solución y recomendaciones para su mejoramiento.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnostico del estado actual de los principales circuitos eléctricos de los edificios Roberto Serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, Laboratorios y Administración, de la facultad de salud.
- ✓ Actualizar los planos eléctricos de los principales circuitos.
- ✓ Inspección de conductores y medición de aislamientos.
- ✓ Evaluar los sistemas de puesta a tierra de la facultad de salud de acuerdo con requerimientos del RETIE.
- ✓ Medición de las pérdidas de potencia y regulación en cada uno de los principales circuitos ramales.
- ✓ Analizar la calidad en el suministro de energía de la red eléctrica a partir de mediciones de la forma de onda.
- ✓ Evaluar los niveles de iluminación.
- Determinar los principales aspectos que contribuyen al mejoramiento sustancial de las instalaciones eléctricas de acuerdo a las recomendaciones del RETIE.
- Elaborar una propuesta donde se presenten alternativas de solución.

1.2 RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto de grado realiza un estudio y presenta alternativas de solución y recomendaciones para su mejoramiento de las instalaciones eléctricas de los edificios Roberto serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, laboratorios y administración de la Universidad industrial de Santander. Con este estudio dimos un diagnóstico del estado en que se encuentran las instalaciones eléctricas y propusimos alternativas de solución a los problemas que estos presentan con un rediseño ó con una recomendación para su mejoramiento.

Como primera etapa del proyecto se hizo un inventario recopilando información acerca del estado físico, ubicación y disposición de los tomacorrientes, luminarias, tableros generales, subtableros de acometidas, tableros de distribución, redes eléctricas, cajas de inspección, levantamiento de planos eléctricos. Con toda esta información se procedió a hacer el análisis de los datos recopilados y a describir el estado actual de funcionamiento en el cual se dan detalles sobre carga instalada, regulación de tensión, sistemas de puesta a tierra e iluminación.

Finalmente se propuso una alternativa de solución de las instalaciones eléctricas que presentan problemas o que representan un eventual daño para los moradores de las instalaciones y el cuál está compuesto por los cálculos y los planos, todo esto realizado bajo la premisa de la seguridad de las personas los equipos y animales. Al igual que la viabilidad técnica.

1.3 BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS

El desarrollo del presente proyecto, beneficiará a todo el personal que labora en los de los edificios Roberto serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Eloy Valenzuela, laboratorios y administración de la Universidad industrial de Santander, así como a estudiantes y público en general que visitan el lugar.

El estudio permitirá conocer el estado actual de las instalaciones eléctricas en dichas edificaciones presentando el respectivo rediseño de los principales circuitos eléctricos, esto se llevara a cabo basados en el RETIE (reglamento técnico de instalaciones eléctricas) la NTC2050 (norma técnica colombiana para instalaciones eléctricas) y la norma para el cálculo de sistema de distribución de la ESSA.

Tanto el estudio como las alternativas de solución de las instalaciones eléctricas en las áreas mencionadas serán de gran soporte para la oficina de mantenimiento tecnológico y la División de Planta física de la Universidad.

Por otra parte, las metodologías propuestas, podrán ofrecerse a otros grupos de trabajo en proyectos similares en otras zonas de la universidad que estén interesados en implementarlas.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIONES

A continuación se dan las definiciones de los términos empleados en el presente proyecto de grado y que además son comúnmente usados para el diseño y construcción de sistemas de distribución de energía eléctrica en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE, el Código Eléctrico Colombiano NTC 2050, las Normas para el Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución ESSA, Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP, enseguida se consideran:

Acometida: Derivación de la red local del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que llega hasta el registro de corte del inmueble.

Acometida subterránea: conductores subterráneos de la acometida desde la red de la calle, incluidos los tramos desde un poste o cualquier otra estructura o desde los transformadores, hasta el primer punto de conexión con los conductores de entrada de la acometida en el tablero general, tablero de medidores o cualquier otro tablero con espacio adecuado, dentro o fuera del muro de una edificación.

Alimentador: Todos los conductores de un circuito entre el equipo de acometida, la fuente de un sistema derivado independiente u otra fuente de suministro de energía eléctrica y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal final.

Área de trabajo: es el lugar del centro de trabajo, donde normalmente un trabajador desarrolla sus actividades.

Bandeja portacables: unidad o conjunto de unidades, con sus accesorios, que forman una estructura rígida utilizada para soportar cables y canalizaciones.

Barraje de puesta a tierra (equipotencial): conductor de tierra colectiva, usualmente una barra de cobre o un cable de diámetro equivalente.

Canalización: Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras.

Capacidad de corriente: corriente máxima en amperios que puede transportar continuamente un conductor en condiciones de uso, sin superar su temperatura nominal de servicio.

Capacidad nominal: el conjunto de características eléctricas y mecánicas asignadas a un equipo eléctrico por el diseñador, para definir su funcionamiento bajo unas condiciones específicas.

Carga Continua: Carga cuya corriente máxima se prevé que circule durante tres horas o más.

Circuito: Lazo cerrado formado por un conjunto de elementos, dispositivos y equipos eléctricos, alimentados por la misma fuente de energía y con las mismas protecciones contra sobretensiones y sobrecorrientes.

Circuito alimentador: Línea de distribución que lleva potencia eléctrica de una central generadora o subestación a un centro de consumo.

Circuito ramal en baja tensión: Conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contra sobrecorriente y la salida o salidas.

Conductor de puesta a tierra (Grounding conductor): Conductor utilizado para conectar los equipos o el circuito puesto a tierra de una instalación, al electrodo o electrodos de tierra de la instalación.

Conductor de puesta a tierra de los equipos: Conductor utilizado para conectar las partes metálicas que no transportan corriente de los equipos, canalizaciones y otros encerramientos, al conductor puesto a tierra, al conductor del electrodo de tierra de la instalación o a ambos, en los equipos de acometida o en el punto de origen de un sistema derivado independiente.

Conductor puesto a tierra (Grounded conductor): Conductor de una instalación o circuito conectado intencionalmente a tierra, generalmente es el neutro de un sistema monofásico o de un sistema trifásico en estrella.

Conduit: tubo rígido metálico o no metálico, destinado para alojar conductores.

Conexión equipotencial: conexión eléctrica entre dos o más puntos, de manera que cualquier corriente que pase, no genere una diferencia de potencial sensible entre ambos puntos.

Cortocircuito: fenómeno eléctrico ocasionado por una unión accidental o intencional de muy baja resistencia entre dos o más puntos de diferente potencial de un mismo circuito.

Corriente de Contacto: Corriente que circula a través del cuerpo humano, cuando está sometido a una tensión.

Cuadro de distribución: un panel sencillo, bastidor o conjunto de paneles, de tamaño grande, en los que se montan, por delante o por detrás o por los lados, interruptores, dispositivos de protección contra sobrecorriente, elementos de conexión y usualmente instrumentos.

Descarga Disruptiva: Falla de un aislamiento bajo un esfuerzo eléctrico, por superarse un nivel de tensión determinado que hace circular una corriente. Se aplica al rompimiento del dieléctrico en sólidos, líquidos o gases y a la combinación de estos.

Deslumbramiento: Sensación producida por la luminancia dentro del campo visual que es suficientemente mayor que la luminancia a la cual los ojos están adaptados y que es

causa de molestias e incomodidad o pérdida de la capacidad visual y de la visibilidad. Existe deslumbramiento cegador, directo, indirecto, incómodo e incapacitivo.

Nota. La magnitud de la sensación del deslumbramiento depende de factores como el tamaño, la posición y la luminancia de la fuente, el número de fuentes y la luminancia a la que los ojos están adaptados.

Distancia de seguridad: mínima distancia entre una línea energizada y una zona donde se garantiza que no habrá descarga por acercamiento.

Electricidad estática: una forma de energía eléctrica o el estudio de cargas eléctricas en reposo.

Electrodo de puesta a tierra: conductor o conjunto de conductores enterrados que sirven para establecer una conexión con el suelo, inalterables a la humedad y a la acción química del terreno.

Empalme: conexión eléctrica destinada a unir dos partes de conductores, para garantizar continuidad eléctrica y mecánica.

Iluminación: flujo luminoso por unidad de superficie. Cuando la luz emitida por una fuente incide sobre una superficie, se dice que esta se encuentra iluminada, siendo entonces la iluminación la cantidad de flujo luminoso.

Iluminancia (E): Densidad del flujo luminoso que incide sobre una superficie. La unidad de iluminancia es el lux (lx).

Iluminancia promedio horizontal mantenida (E_{prom}): Valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia promedio en el área especificada. Es la iluminancia promedio en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. También se le conoce como Iluminancia media mantenida.

Instalación eléctrica: Conjunto de aparatos eléctricos y de circuitos asociados, previstos para un fin particular: generación, transmisión, transformación, rectificación, conversión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

Iluminación Promedio: valor dado por el promedio ponderado de las iluminaciones obtenidas en el centro de superficies elementales que componen la superficie considerada.

Interruptor automático: Dispositivo diseñado para que abra el circuito automáticamente cuando se produzca una sobrecorriente predeterminada.

Línea muerta: Término aplicado a una línea sin tensión o desenergizada.

Luminancia (L): En un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de

superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada. La unidad de luminancia es candela por metro cuadrado. (Cd/m²).

Lux (lx): Unidad de medida de iluminancia en el Sistema Internacional (SI). Un lux es igual a un lúmen por metro cuadrado (1 lx = 1 lm/m²)

Luxómetro: instrumento para la medición del nivel de iluminación.

Neutro: conductor activo conectado intencionalmente a una puesta a tierra, bien sólidamente o a través de un impedancia limitadora.

Plano: Representación a escala en una superficie.

Red de distribución: Conjunto de conductores que llevan energía desde una subestación a toda el área de consumo.

Red interna: es el conjunto de redes, tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de suministro del servicio público al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.

Resistencia de puesta a tierra: Es la relación entre el potencial del sistema de puesta a tierra a medir, respecto a una tierra remota y la corriente que fluye entre estos puntos.

Plano de trabajo: es la superficie horizontal, vertical u oblicua, en la cual el trabajo es usualmente realizado, y cuyos niveles de iluminación deben ser especificados y medidos.

Puesta a tierra: grupo de elementos conductores equipotenciales, en contacto eléctrico con el suelo o una masa metálica de referencia común, que distribuye las corrientes eléctricas de falla en el suelo o en la masa. Comprende electrodos, conexiones y cables enterrados.

Sistema de puesta a tierra (SPT): conjunto de elementos conductores de un sistema eléctrico específico, sin interrupciones ni fusibles, que conectan los equipos eléctricos con el terreno o una masa metálica. Comprende la puesta a tierra y el cableado puesto a tierra.

Sistema de puesta a tierra de protección: conjunto de conexión, encerramiento, canalización, cable y clavija que se acoplan a un equipo eléctrico, para prevenir electrocuciones por contactos con partes metálicas energizadas accidentalmente.

Sobrecorriente: corriente por encima de la corriente nominal de un equipo o de la capacidad de corriente de un conductor. Puede ser el resultado de una sobrecarga, un cortocircuito o una falla a tierra.

Sobrecarga: funcionamiento de un equipo por encima de sus parámetros normales a plena carga o de un conductor por encima de su capacidad de corriente nominal que, si

persiste durante un tiempo suficiente podría causar daños o un calentamiento peligroso. Una falla como un cortocircuito o una falla a tierra, no es una sobrecarga.

Sobretensión: Tensión anormal existente entre dos puntos de una instalación eléctrica, superior a la tensión máxima de operación normal de un dispositivo, equipo o sistema.

Subestación: conjunto único de instalaciones, equipos eléctricos y obras complementarias, destinado a la transferencia de energía eléctrica, mediante la transformación de potencia.

Tablero de distribución: Conjunto de equipos de protección, barrajes y cableado que recibe las acometidas parciales y del cual se derivan los circuitos ramales.

Tarea visual: Actividad que debe desarrollarse con determinado nivel de iluminación.

Tomacorriente: Dispositivo con contactos hembra, diseñado para instalación fija en una estructura o parte de un equipo, cuyo propósito es establecer una conexión eléctrica con una clavija.

Tensión de contacto (de toque): diferencia de potencial que se presenta durante una falla entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro.

Tensión de paso: diferencia de potencial que se presenta durante una falla entre dos puntos del terreno separados por una distancia de un paso (aproximadamente un 1m), en la dirección de gradiente de tensión máximo.

Tomacorriente GFCI: Tomacorrientes con protección contra corrientes de falla a tierra (Ground Fault Current Interruptor).

2.2 REGULACIÓN DE TENSIÓN EN LA RED

La regulación de tensión es la razón en porcentaje entre la diferencia de magnitudes de la tensión en el receptor en vacío y a plena carga, con respecto a la magnitud del receptor a plena carga, se presenta debido a que existe una impedancia en la red que transporta la corriente. Esta medida se puede calcular por medio de la siguiente expresión:

$$\delta_V = \frac{FSKG + S \cdot l}{V^2} \cdot 100$$

Donde:

Fs = Factor de corrección para el tipo de conexión.

V = Tensión de línea en el extremo receptor, en voltios (V).

KG = Constante generalizada.

S = Potencia aparente (VA).

l = Longitud entre receptor y fuente (m).

El factor de corrección se utiliza de acuerdo al tipo de subestación y a la siguiente tabla:

Tabla 1. Factores de corrección para otras conexiones (Tomado de las Normas Para el Cálculo y Diseño de distribución de la ESSA).

Tipo de Subestación	Tipo de red		
	Monofásica (FN)	Bifilar (FF)	Trifilar (FFN)
Monofásica	8	2	2
Trifásica	6	2	2,25

Fuente: Normas para el Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución ESSA

La constante generalizada KG es un valor que depende de la tensión de la red y del factor de potencia.

Los valores de KG especificados por las Normas para Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución de la ESSA, "Conductores de cobre aislado en ducto no metálico", se ilustran en la siguiente tabla:

Tabla 2. Constantes de regulación para conductores de cobre aislado en ducto no metálico.

Tensión	(KG) Baja tensión (*)				
Cos ϕ	0,8	0,85	0,9	0,95	1
14 AWG	752,235	797,3404	842,141	886,377	927,36
12 AWG	476,467	504,4656	532,18	559,367	583,52
10 AWG	302,877	320,1481	337,154	353,67	367,36
8 AWG	196,463	207,1611	217,607	227,585	234,87
6 AWG	126,254	132,6717	138,855	144,602	147,84
4 AWG	81,9997	85,7495	89,2797	92,4032	93,184
2 AWG	53,8566	55,93171	57,8007	59,2879	58,576
1 AWG	44,2823	45,7401	46,9888	47,8501	46,48
1/0 AWG	36,3697	37,37117	38,1696	38,592	36,848
2/0 AWG	30,0602	30,70733	31,1578	31,244	29,232
3/0 AWG	25,049	25,41483	25,5891	25,4085	23,184
4/0 AWG	21,012	21,15945	21,1208	20,7374	18,368
250 kcmils	18,349	18,40482	18,2864	17,8453	15,5456
350 kcmils	14,5742	14,43523	14,1286	13,5115	11,1059
500 kcmils	11,9212	11,61412	11,139	10,3527	7,7739
750 kcmils	9,65586	9,242255	8,66627	7,78946	5,18
1000 kcmils	8,50015	8,037757	7,41674	6,50182	3,8942

Normas para el Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución –ESSA.

De acuerdo al tipo de instalación eléctrica se recomiendan valores de regulación de tensión, de manera que cumplan con lo dispuesto en la NTC 2050: Código Eléctrico Colombiano y en las Normas para Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución de la ESSA.

En la tabla 3. "Porcentajes de regulación de voltaje", se especifican los valores recomendados para el cálculo y diseño de redes en las instalaciones eléctricas en baja tensión.

Tabla 3. Porcentajes de Regulación de Tensión.

Descripción	%
Redes de distribución, BT, zona urbana	5
Redes de distribución, BT, zona rural	7
Acometida y alimentador (hasta tablero de distribución) para cargas concentradas o multiusuarios desde bornes del transformador	3
Acometida y alimentador (hasta tablero de distribución) desde redes de la Empresa	2
Circuito ramal	2
Alumbrado público	4

Normas para el Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución –ESSA.

2.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Para limitar la tensión que con respecto a tierra se puede presentar en un momento dado en las partes metálicas y no metálicas de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora, para asegurar la actuación de las protecciones, eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados y/o abolir el riesgo de choque eléctrico, se establece la unión eléctrica directa sin fusibles ni protección alguna, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo. Lo que busca proveer una impedancia de un valor tal que establezca un medio de balance a las corrientes de desbalance, además de brindar un medio de transporte a la carga electrostática y servir para desenergizar equipos para efectuar trabajos de conservación en el mismo.

El mantenimiento rutinario debe consistir en la medición de resistencia a tierra del sistema completo y de la resistividad del terreno, la inspección de corrosión, apriete y limpieza de las conexiones que fueron dejadas intencionalmente con conectores atornillables. Estas mediciones, deben ser hechas en diferentes épocas del año para evaluar el comportamiento con los cambios de humedad.

2.3.1 Conductor de puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra, es un conductor que se coloca con el fin de garantizar que cualquier objeto metálico de un equipo esté conectado al neutro del transformador que lo alimenta, de tal forma que sirva como retorno de las corrientes de falla. Por esta razón, a diferencia del conductor de neutro, el conductor de puesta a tierra sólo lleva corriente durante las fallas. La malla de tierra, por su parte, es el conjunto de conductores dispuestos en el suelo con el fin de controlar los potenciales de paso y de toque, que se producen generalmente por fallas a tierra de líneas de potencia. Puede ser calculado haciendo correcto uso de lo expuesto en la NTC-2050 en la tabla 250-95, donde se calcula este conductor de acuerdo al valor nominal de corriente del dispositivo de protección.

2.3.2 Medición de la resistencia de la puesta a tierra

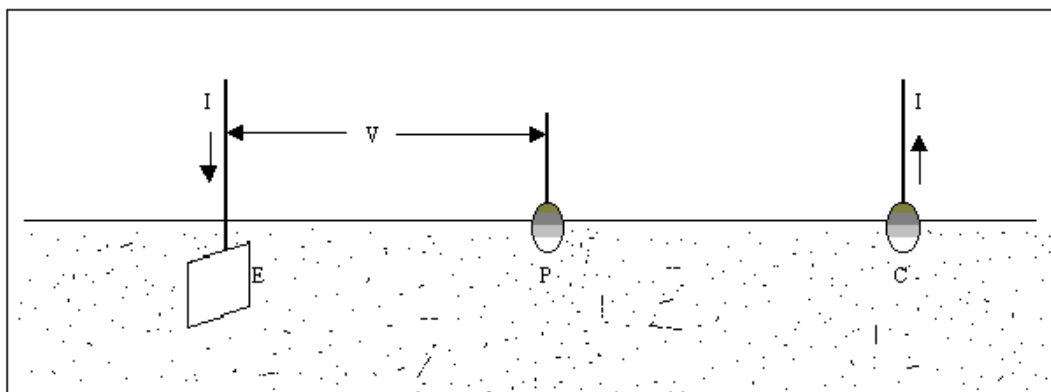
Para medir la resistencia de tierra se utilizan varios métodos, a continuación explicaremos el método de la caída de potencial y el método de la pendiente, que son de los más utilizados.

2.3.2.1 Método de la regla del 62%.

Este es el método más empleado, los electrodos son dispuestos como lo muestra la Figura 1; donde E es el electrodo de tierra con resistencia desconocida; P y C son los electrodos auxiliares colocados a una distancia adecuada. Una corriente (I) conocida se hace circular a través de la tierra, entrando por el electrodo E y saliendo por el electrodo C. La medida de potencial entre los electrodos E y P se toma como el voltaje V para hallar la resistencia desconocida por medio de la relación V/I .

La resistencia de los electrodos auxiliares se desprecia, porque la resistencia del electrodo C no tiene determinación de la caída de potencial V. La corriente I una vez determinada se comporta como constante. La resistencia del electrodo P, hace parte de un circuito de alta impedancia y su efecto se puede despreciar.

Figura 1. Esquema de conexión del método de la caída de potencial



Fuente:

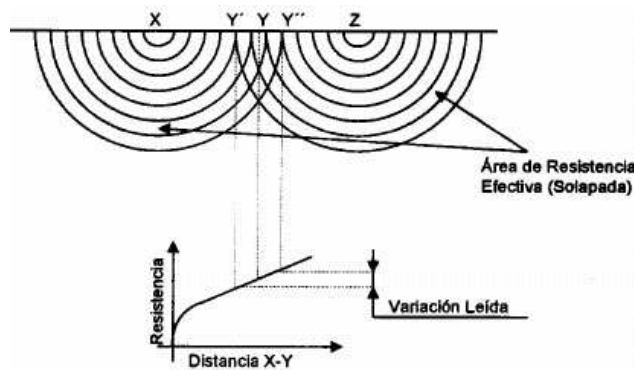
http://www.sertec.com.py/telergia/telergia/informaciones/medicion_resistencia_puesta_tierra.html

La forma correcta consiste en colocar el electrodo de corriente a una distancia de 6.5 veces la distancia más larga de la malla, o 6.5 veces la longitud del electrodo, esto para evitar el acoplamiento de los gradientes de potencial.

Una vez se tengan los datos se grafica Resistencia vs. Distancia electrodo de tensión y se calcula el 62% de la distancia del electrodo de corriente y se hace la lectura de la resistencia. Es este punto el cual nos da el valor de la resistencia de puesta a tierra de la malla.

La medición de la resistencia de puesta a tierra por este método genera gradientes de potencial en el terreno producto de la inyección de corriente por tierra a través del electrodo de corriente. Por ello, si el electrodo de corriente, el de potencial y el de tierra se encuentran muy cercanos entre sí, ocurrirá un solapamiento de los gradientes generados por cada electrodo; resultando una curva en la cual el valor de la resistencia medida se incrementara con respecto a la distancia, tal como se muestra en la Figura 2.

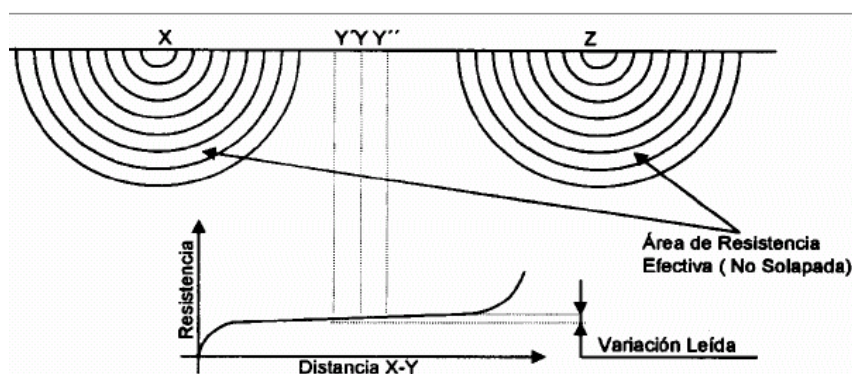
Figura 2. Solapamiento de los gradientes de potencial producidos por los electrodos.



Fuente: Casas, Fabio. TIERRAS Soporte de la Seguridad Eléctrica.

Cuando se ubica el electrodo de corriente a una distancia lo suficientemente lejos del electrodo de tierra, la variación de posición del electrodo de potencial, desde el electrodo de tierra hasta el electrodo de corriente, no producirá un solapamiento entre los gradientes de cada electrodo, originándose entonces una curva como lo muestra la Figura 3.

Figura 3. Gradientes de potencial y curva de Resistencia de la puesta a tierra vs. Distancia.



Fuente: Casas, Fabio. TIERRAS Soporte de la Seguridad Eléctrica.

Luego de conseguir una curva como la de la Figura 3, se calculan los valores de las resistencias al 50% y al 70% de la distancia del electrodo de corriente, a estos valores se

les calcula la variación porcentual que tienen con respecto a la resistencia al 62% de la distancia del electrodo de corriente y si ambas variaciones son menores del 10% se toma la medición al 62% de la distancia como la resistencia de la puesta a tierra.

2.3.2.2 Método de la pendiente.

Este método es más utilizado para sistemas de puesta a tierra grandes o cuando la posición del centro de la puesta a tierra no es conocido y es inaccesible. También puede ser utilizado cuando el área para colocar los electrodos de prueba está restringida o es inaccesible.

También se utiliza cuando otros métodos dan resultados poco razonables y es, en general, más preciso.

La forma de conexión del equipo de medición es igual a la del método de caída de potencial, con la diferencia que se hace un barrido más completo con el electrodo de potencial, entre el electrodo de puesta a tierra bajo estudio y el electrodo de corriente.

Se realiza una medición de resistencia en cada posición del electrodo de potencial y los resultados se grafican (resistencia en función de la distancia del electrodo de potencial). Al observar la grafica resultante se puede descartar o ignorar cualquier punto considerado absurdo. Con estos valores se calcula la constante μ ó coeficiente de la pendiente, que es la medida del cambio de la pendiente de la curva de resistencia del electrodo de puesta a tierra bajo estudio.

$$\mu = \frac{R_{60\%} - R_{40\%}}{R_{40\%} - R_{20\%}} \quad 2$$

Luego de calcular el coeficiente de la pendiente, se busca en la Tabla 4 la relación entre la distancia del electrodo de potencial y la distancia del electrodo de corriente. Al ubicar este valor en la Tabla 4 se obtiene un porcentaje, este último se multiplica por la distancia del electrodo de corriente y el resultado es la distancia a la cual se debe medir para encontrar el valor de la resistencia de la puesta a tierra.

Tabla 4. Tabla de coeficientes de pendiente del método de Tagg.

μ	P_{γ}/C	μ	P_{γ}/C	μ	P_{γ}/C
0,4	0,643	0,8	0,58	1,2	0,494
0,41	0,642	0,81	0,579	1,21	0,491
0,42	0,64	0,82	0,577	1,22	0,488
0,43	0,639	0,83	0,575	1,23	0,486
0,44	0,637	0,84	0,573	1,24	0,483
0,45	0,636	0,85	0,571	1,25	0,48
0,46	0,635	0,86	0,569	1,26	0,477
0,47	0,633	0,87	0,567	1,27	0,474
0,48	0,632	0,88	0,566	1,28	0,471
0,49	0,63	0,89	0,564	1,29	0,468
0,5	0,629	0,9	0,562	1,3	0,465
0,51	0,627	0,91	0,56	1,31	0,462
0,52	0,626	0,92	0,558	1,32	0,458
0,53	0,624	0,93	0,556	1,33	0,455
0,54	0,623	0,94	0,554	1,34	0,452
0,55	0,621	0,95	0,552	1,35	0,448
0,56	0,62	0,96	0,55	1,36	0,445
0,57	0,618	0,97	0,548	1,37	0,441
0,58	0,617	0,98	0,546	1,38	0,438
0,59	0,615	0,99	0,544	1,39	0,434
0,6	0,614	1	0,542	1,4	0,431
0,61	0,612	1,01	0,539	1,41	0,427
0,62	0,61	1,02	0,537	1,42	0,423
0,63	0,609	1,03	0,535	1,43	0,418
0,64	0,607	1,04	0,533	1,44	0,414
0,65	0,606	1,05	0,531	1,45	0,41
0,66	0,604	1,06	0,528	1,46	0,406
0,67	0,602	1,07	0,526	1,47	0,401
0,68	0,601	1,08	0,524	1,48	0,397
0,69	0,599	1,09	0,522	1,49	0,393
0,7	0,597	1,1	0,519	1,5	0,389
0,71	0,596	1,11	0,517	1,51	0,384
0,72	0,594	1,12	0,514	1,52	0,379
0,73	0,592	1,13	0,512	1,53	0,374
0,74	0,591	1,14	0,509	1,54	0,369
0,75	0,589	1,15	0,507	1,55	0,364
0,76	0,587	1,16	0,504	1,56	0,358
0,77	0,585	1,17	0,502	1,57	0,352
0,78	0,584	1,18	0,499	1,58	0,347
0,79	0,582	1,19	0,497	1,59	0,341

Fuente:

http://www.sertec.com.py/telergia/telergia/informaciones/medicion_resistencia_puesta_tier_ra.html)

2.4 NIVELES DE ILUMINACIÓN

El ser humano tiene la tendencia de dar mucha importancia a la luz, ya que aproximadamente el 80 por ciento de la información que recibe viene de sus ojos. La visión no es una acción pasiva en respuesta a los objetos iluminados, sino la acción de procesar la información y enfocar en los detectores de luz de la retina del ojo. Esta información se almacena y transfiere a su vez, a través del nervio óptico, hacia el cerebro

para su interpretación. La visión es, por lo tanto, dependiente de la luz y del sistema visual.

La determinación de los niveles de iluminación adecuados para una instalación no es un trabajo sencillo. Hay que tener en cuenta que los valores recomendados para cada tarea y entorno son fruto de estudios sobre valoraciones subjetivas de los usuarios (comodidad visual, agradabilidad, rendimiento visual). El usuario estándar no existe y por tanto, una misma instalación puede producir diferentes impresiones a distintas personas. En estas sensaciones influyen factores tales como los estéticos, los psicológicos y el nivel de iluminación, entre otros.

2.4.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN SEGÚN RETILAP.

2.4.1.1 Uso de software para diseño de sistemas de iluminación.

El software empleado en el cálculo y diseño de sistemas de iluminación debe cumplir con los siguientes requisitos:

- El software debe permitir ingresar la información fotométrica de las fuentes en las coordenadas establecidas en el presente reglamento.
- Deberá disponer de rutinas de ingreso para la información del diseño geométrico. De la misma forma deberá permitir ingresar la información relacionada con la identificación del objeto de diseño y del diseñador.
- Las unidades de medida para los datos a ingresar al software y las de los resultados deben ser claramente identificables, seleccionables y visibles.
- Las rutinas de entrada de datos deben permitir la identificación y/o selección de los parámetros a los cuales corresponde la información en cada instante ingresada, tales como: tipo de coordenadas de la fonometría empleada, altura de montaje e inclinación de la luminaria, distancias entre luminarias, posiciones relativas de las luminarias respecto del local, vía o espacio a iluminar, posiciones de las mallas de cálculo y del observador, condiciones ambientales, tipos de superficies e índices de reflexión asociados.
- El software debe permitir efectuar la partición de fuentes lineales y extensas, así como de las superficies con el objeto de disponer de cálculos más exactos y precisos que los realizados considerando únicamente fuentes puntuales y despreciando los efectos de reflexiones y formas de las superficies.
- El software debe permitir identificar las normas internacionales o de reconocimiento internacional usadas en sus algoritmos de cálculo, tales como (CIE, IESNA., NTC, ANSI, etc.).

- En el caso de software para el diseño de alumbrado público debe validarse ante organismo o laboratorio acreditado respecto del cumplimiento de los requisitos de mallas de cálculo y posiciones del observador dadas en el presente reglamento, así como sobre la asociación del factor de mantenimiento con las condiciones ambientales y el grado de protección de la luminaria presentes o usadas en la instalación.
- El software de diseño interior deberá efectuar los cálculos de iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, eficiencia energética. Se podrá usar un software independiente para calcular el Coeficiente de contribución de Luz Día - CLD a la instalación.

Los diseños de iluminación basados en software deben ser consistentes con los realizados con software reconocido o certificado por laboratorios de iluminación acreditados y el error entre los resultados del diseño hecho con uno y otro no puede ser mayor de 5%.

Los datos resultantes del diseño no pueden diferir en más del 5% para el caso de **iluminancia** y del 10% para el caso de **luminancia**, respecto de los valores medidos del sistema de iluminación en funcionamiento.

2.4.1.2 Uso racional de energía en iluminación.

Todos los proyectos de iluminación y alumbrado público deben incorporar y aplicar conceptos de uso racional y eficiente de energía. A continuación se da una serie de buenas prácticas para conseguir una iluminación eficiente, haciendo uso racional de la energía:

2.4.1.2.1 Sector residencial

- a. Aprovechar al máximo la luz natural.
- b. Usar Colores claros en paredes y techos permite aprovechar al máximo la luz natural y reducir el nivel de iluminación artificial.
- c. No dejar encendidas fuentes luminosas que no se estén utilizando.
- d. Limpiar periódicamente las bombillas y luminarias permite aumentar la luminosidad sin aumentar la potencia.
- e. Adaptar la iluminación a las necesidades, prefiriendo la iluminación localizada, además de ahorrar energía permite conseguir ambientes más confortables.
- f. Colocar reguladores de intensidad luminosa de tipo electrónico.

g. Colocar detectores de presencia o interruptores temporizados en zonas comunes (vestíbulos, garajes, etc.), de forma que las fuentes luminosas se apaguen y enciendan automáticamente.

2.4.1.2.2 Sector comercial e industrial

a. Aprovechar al máximo la luz natural mediante la instalación de foto sensores que regulen la iluminación artificial en función de la cantidad de luz natural, o independizando los circuitos de las lámparas próximas a las ventanas o claraboyas.

b. Establecer circuitos independientes de iluminación para zonificar la instalación en función de sus usos y diferentes horarios.

c. Usar sistemas de control centralizado en grandes instalaciones permiten ahorrar energía mediante la adecuada gestión de la energía demandada y consumida, además de efectuar un registro y control sobre los eventos que afectan la calidad del servicio.

d. Instalar detectores de presencia temporizados en los lugares menos frecuentados (pasillos, servicios, almacenes, etc.).

e. Instalar controles de iluminación automáticos que apaguen o enciendan las luces en determinados horarios, son una fuente de ahorro importante.

f. Elegir siempre las fuentes de luz con mayor eficacia energética en función de las necesidades de iluminación.

g. Emplear balastos electrónicos, ahorran energía, alargan la vida de las bombillas y consiguen una iluminación más agradable y confortable.

h. Realizar un mantenimiento programado de la instalación, limpiando fuentes de luz y luminarias y reemplazando las bombillas en función de la vida útil indicada por los fabricantes.

2.4.1.2.3 Otras medidas que se deben tener en cuenta para aplicación URE

- Utilice materiales traslúcidos, difusos que dejen pasar poco calor radiante y aplíquelo en áreas grandes para Incrementar la contribución de luz natural.
- Uso de iluminación localizada en puestos de trabajo, mayor que la general.
- El diseño de la distribución de la iluminación debe ser flexible, de tal manera que pueda permitir una reacomodación en la organización del trabajo.
- Escoja fuentes de luz más eficaz y satisfagan los requerimientos de rendimiento de color.
- Use la luminaria más eficiente, que satisfaga el requerimiento de confort en términos de apantallamiento.
- Incremente las reflectancias de la superficie del salón, evitando reflectancias por encima del rango recomendado, podrían introducir discomfort y distracción.

- Control horario de apagado y encendido de sistemas de iluminación, sin comprometer aspectos de seguridad.

2.4.1.3 Medición de iluminancia general de un salón

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. Para la verificación de diseños se deberán usar las mismas mallas de cálculo empleadas.

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.

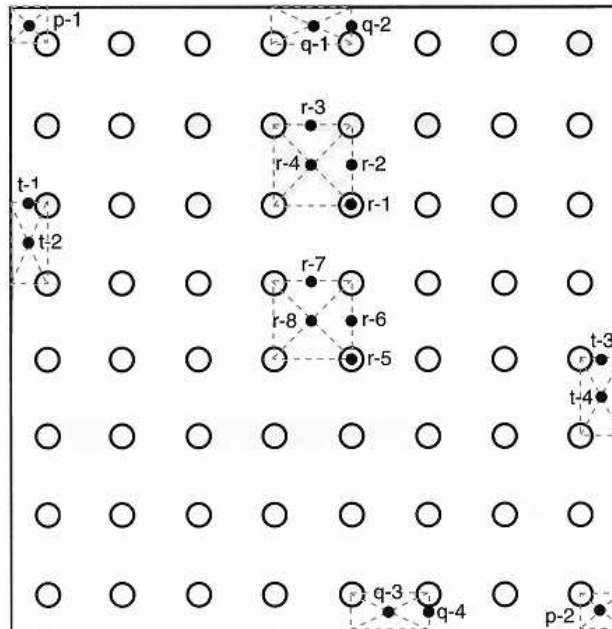
La luz día se puede excluir de las lecturas, ya sea tomándolas en la noche o mediante persianas, superficies opacas que no permiten la penetración de la luz día.

El área se debe dividir en pequeños cuadrados, tomando lecturas en cada cuadrado y calculando la media aritmética. Una cuadrícula de 0,6 metros es apropiada para muchos espacios.

Para locales irregulares o una iluminación no uniforme, como corredores bajo iluminaciones de emergencia, se recomienda consultar el Capítulo 9 del Handbook IESNA.

2.4.1.3.1 Medición de iluminancia promedio, en áreas regulares con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas. Ver figura 4

Figura 4. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias espaciadas simétricamente en dos o más filas.



Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

$$E_{prom} = \frac{R(N-1)(M-1) + Q(N-1) + T(M-1) + F}{N \times M} \quad (3)$$

Donde:

E_{prom}: Iluminancia promedio

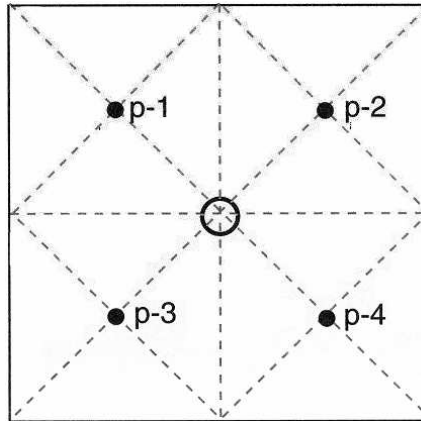
N: Número de luminarias por fila.

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}.

2.4.1.3.2 Áreas regulares luminaria simple con localización simétrica.

Figura 5. Puntos de medición de iluminancia de una luminaria en la cuadrícula de un local con una sola luminaria.

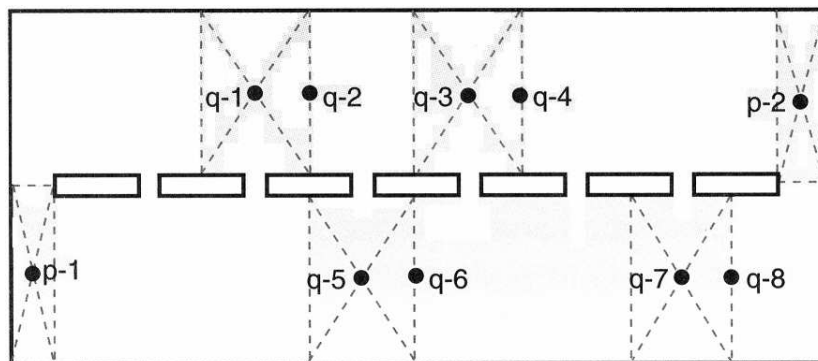


Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

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. Este es el valor P de la ecuación de la iluminancia promedio del área en la Figura 6.

2.4.1.3.3 Áreas regulares con luminarias individuales en una sola fila.

Figura 6. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con luminarias individuales en una sola fila



Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

$$E_{prom} = Q(N-1) + P / N$$

Donde:

E_{prom}: Iluminancia promedio

N: Número de luminarias.

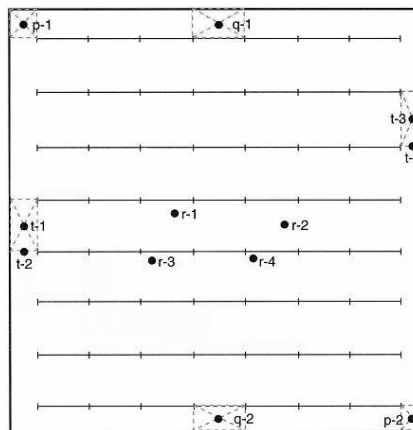
1. Se toman lecturas en los puntos q-1, hasta q-8, en cuatro cuadrículas típicas, localizadas dos en cada lado del área. Se promedian las 8 lecturas. Este es el valor de Q de la ecuación de la iluminancia promedio.

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 Eprom.

2.4.1.3.4 .Áreas regulares con luminarias de dos o más filas.

Figura 7. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con dos o más filas de luminarias.



Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

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

Donde:

E_{prom}: 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.

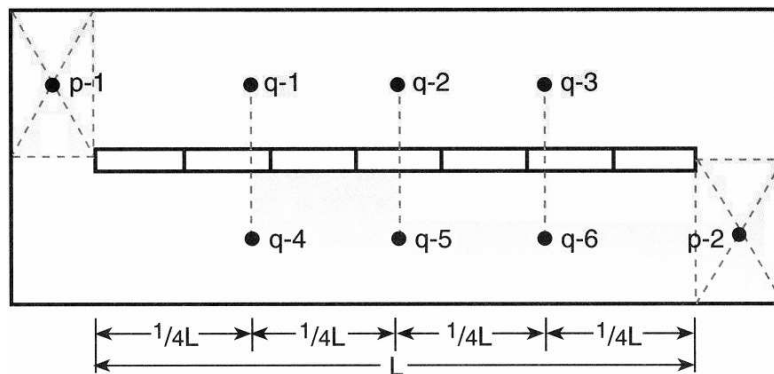
3. Se toman lecturas en los puntos t-1, t-2, t-3, y t-4 en cada final del salón. Se promedian las cuatro lecturas. Este es el valor T de la ecuación de la iluminancia promedio.

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 Eprom.

2.4.1.3.5 Áreas regulares con fila continua de luminarias individuales.

Figura 8. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con una fila continua de luminarias.



Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

$$E_{prom} = \frac{QN + P}{N + 1}$$

Donde

E_{prom}: Iluminancia promedio

N: Número de luminarias.

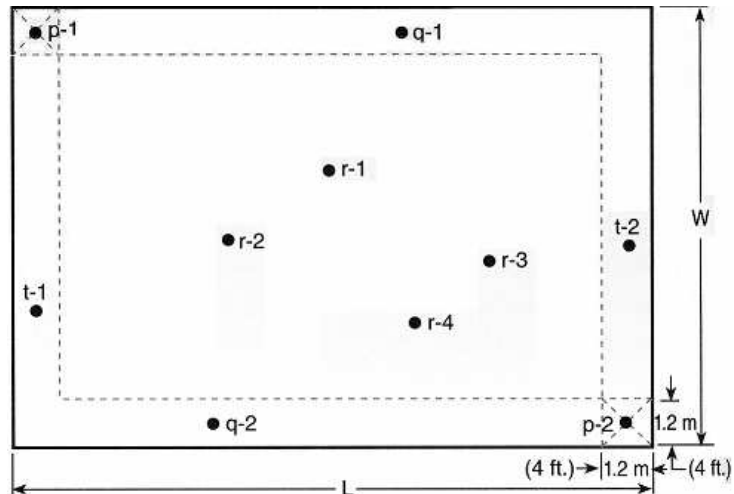
1. Se toman lecturas en los puntos q-1, hasta q-6. Se promedian las 6 lecturas. Este es el valor Q de la ecuación de la iluminancia promedio.

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 Eprom.

2.4.1.3.6 Áreas regulares con cielorraso luminoso con luminarias con rejillas.

Figura 9. Puntos de medición de iluminancia en la cuadrícula de un local con cielorraso luminoso con luminarias con rejillas



Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

$$E_{prom} = R(L-8)(W-8) + 8 Q(L-8) + 8T(W-8) + 64P / WL$$

Donde:

E_{prom} : Iluminancia promedio

W: Número de luminarias por fila.

L: Número de filas.

1. Se toman lecturas en los puntos r-1, r-2, r-3 y r-4 localizados aleatoriamente en el centro del área. 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, localizados a 0,6 m de las paredes más largas, a una longitud aleatoria del salón. Se promedian 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 localizados a 0,6 m de las paredes cortas. Se promedian las dos lecturas. Este es el valor T de la ecuación de la iluminancia promedio.
4. Se toman lecturas en los puntos p-1, p-2, localizados diagonalmente en esquinas opuestas. Se promedian las dos lecturas. Este es el P de la ecuación de la iluminancia promedio.
5. Se determina la iluminancia promedio en el área utilizando la ecuación de E_{prom} .

2.4.1.4 Razones que hacen necesaria las mediciones de iluminancia general

La medición de iluminancia general (promedio) de un salón puede ser necesaria por cualquiera de las siguientes razones:

- a) Para verificar el valor calculado de una instalación nueva.
- b) Para determinar si hay acuerdo con una especificación o práctica recomendada.
- c) Para revelar la necesidad de mantenimiento, modificación o reemplazo.
- d) Para verificar las condiciones de contraste de brillo en un puesto de trabajo
- e) Por comparación con el objeto de lograr una solución que sea recomendable desde los puntos de vista de calidad de luz y economía.

A menos que se especifique de otra forma, las mediciones sobre el plano horizontal deben realizarse a una altura de 0,85 m. sobre el piso.

Es muy importante registrar una descripción detallada del área de la medición, junto con todos los otros factores que pueden afectar los resultados, tales como:

- a. Tipo de bombilla y su tiempo de utilización
- b. Tipo de luminaria y balasto
- c. Medida de la tensión de alimentación
- d. Reflectancias de la superficie interior
- e. Estado de mantenimiento, último día de limpieza
- f. Instrumento de medición usado en la medición

Antes de tomar las lecturas, la fotocelda del luxómetro debe ser previamente expuesta hasta que las lecturas se estabilicen – que usualmente requiere de 5 a 15 minutos. Se debe tener cuidado de que ninguna sombra se ubique sobre la fotocelda cuando se realizan las lecturas.

Una vez estabilizado el equipo, la lectura a tomar para el análisis es el valor promedio indicado en la pantalla. Normalmente los equipos actuales suministran los valores Máximo – Mínimo y Promedio siendo este valor promedio el que se utiliza para establecer las condiciones de trabajo.

La medición de iluminancia de un sistema de iluminación artificial se debe realizar en la noche o con ausencia de luz día.

Antes de realizar las mediciones, las bombillas se deben encender y permitir que la cantidad de luz que emiten se estabilice. Si se utilizan bombillas de descarga, se debe permitir al menos que transcurran 20 minutos antes de tomar las lecturas. Cuando el montaje es de lámparas fluorescentes totalmente encerradas, el proceso de estabilización puede tomar mayor tiempo.

Si se encuentran instalaciones con lámparas fluorescentes o de descarga nuevas, se debe esperar al menos 100 horas de operación antes de tomar las mediciones. Si el área contiene maquinaria alta o estantes altos, generalmente se obtiene un promedio de iluminancia de baja calidad o de resultados sospechoso. Por consiguiente la iluminancia debe medirse sólo en las zonas o lugares donde es necesario para la actividad que se quiere realizar.

Durante la medición, los valores de incidencia de la luz no deben ser influenciados por la persona que lleva a cabo la medición ni por los objetos que se encuentren en la posición que les corresponde (debido a que generan sombras o reflexiones).

Por lo general, la medición de la iluminancia promedio horizontal se realiza en recintos vacíos o en recintos o zonas libres de muebles cuya altura total sea superior a la del plano de medición.

2.4.1.5 Niveles de iluminancia y deslumbramiento.

En lugares de trabajo se debe asegurar el cumplimiento de los niveles de iluminancia de la Tabla 440.1, adaptados de la norma ISO 8995 "*Principles of visual ergonomics -- The lighting of indoor work systems*".

El valor medio de iluminancia, relacionado en la citada tabla, debe considerarse como el objetivo de diseño.

En cualquier momento durante la vida útil del proyecto la medición de iluminancia promedio no podrá ser superior al valor máximo, ni inferior al valor mínimo establecido en la Tabla 440.1. En la misma tabla se encuentran los valores máximos permitidos para el deslumbramiento (UGR).

Tabla 5 . Índice UGR máximo y Niveles de iluminancia exigibles para diferentes áreas y actividades.

TIPO DE RECINTO Y ACTIVIDAD	UGR _L	NIVELES DE ILUMINANCIA (lx)		
		Mínimo.	Medio	Máximo
Áreas generales en las edificaciones				
Áreas de circulación, corredores	28	50	100	150
Escaleras, escaleras mecánicas	25	100	150	200
Vestidores, baños.	25	100	150	200
Almacenes, bodegas.	25	100	150	200
Talleres de ensamble				
Trabajo pesado, montaje de maquinaria pesada	25	200	300	500
Trabajo intermedio, ensamble de motores, ensamble de carrocerías de automotores	22	300	500	750
Trabajo fino, ensamble de maquinaria electrónica y de oficina	19	500	750	1000
Trabajo muy fino, ensamble de instrumentos	16	1000	1500	2000
Procesos químicos				
Procesos automáticos	--	50	100	150
Plantas de producción que requieren intervención ocasional	28	100	150	200
Áreas generales en el interior de las fábricas	25	200	300	500
Cuartos de control, laboratorios.	19	300	500	750
Industria farmacéutica	22	300	500	750
Inspección	19	500	750	1000
Balanceo de colores	16	750	1000	1500
Fabricación de llantas de caucho	22	300	500	750
Fábricas de confecciones				
Costura	22	500	750	1000
Inspección	16	750	1000	1500
Prensado	22	300	500	750
Industria eléctrica				
Fabricación de cables	25	200	300	500
Ensamble de aparatos telefónicos	19	300	500	750
Ensamble de devanados	19	500	750	1000
Ensamble de aparatos receptores de radio y TV	19	750	1000	1500
Ensamble de elementos de ultra precisión componentes electrónicos	16	1000	1500	2000
Industria alimenticia				
Áreas generales de trabajo	25	200	300	500
Procesos automáticos	--	150	200	300
Decoración manual, inspección	16	300	500	750
Fundición				
Pozos de fundición	25	150	200	300
Moldeo basto, elaboración basto de machos	25	200	300	500
Moldeo fino, elaboración de machos, inspección	22	300	500	750
Trabajo en vidrio y cerámica				
Zona de hornos	25	100	150	200
Recintos de mezcla, moldeo, conformado y estufas	25	200	300	500
Terminado, esmaltado, envidriado	19	300	500	750
Pintura y decoración	16	500	750	1000
Afilado, lentes y cristalería, trabajo fino	19	750	1000	1500
Trabajo en hierro y acero				
Plantas de producción que no requieren intervención manual	-	50	100	150
Plantas de producción que requieren intervención ocasional	28	100	150	250
Puestos de trabajo permanentes en plantas de producción	25	200	300	500
Plataformas de control e inspección	22	300	500	750
Industria del cuero				
Áreas generales de trabajo	25	200	300	500
Prensado, corte, costura y producción de calzado	22	500	750	1000
Clasificación, adaptación y control de calidad	19	750	1000	1500
Taller de mecánica y de ajuste				
Trabajo ocasional	25	150	200	300
Trabajo basto en banca y maquinado, soldadura	22	200	300	500
Maquinado y trabajo de media precisión en banco, máquinas generalmente automáticas	22	300	500	750
Maquinado y trabajo fino en banco, máquinas automáticas finas, inspección y ensayos	19	500	750	1000
Trabajo muy fino, calibración e inspección de partes pequeñas muy complejas	19	1000	1500	2000
Talleres de pintura y casetas de rociado				
Inmersión, rociado basto	25	200	300	500
Pintura ordinaria, rociado y terminado	22	300	500	750
Pintura fina, rociado y terminado	19	500	750	1000
Retoque y balanceo de colores	16	750	1000	1500
Fábricas de papel				
Elaboración de papel y cartón	25	200	300	500
Procesos automáticos	--	150	200	300

Continuación

Inspección y clasificación	22	300	500	750
Trabajos de impresión y encuadernación de libros				
Recintos con máquinas de impresión	19	300	500	750
Cuartos de composición y lecturas de prueba	19	500	750	1000
Pruebas de precisión, retoque y grabado	16	750	1000	1500
Reproducción del color e impresión	19	1000	1500	2000
Grabado con acero y cobre	16	1500	2000	3000
Encuadernación	22	300	500	750
Decoración y estampado	19	500	750	1000
Industria textil				
Rompimiento de la paca, cardado, hilado	25	200	300	500
Giro, embobinado, enrollamiento peinado, tintura	22	300	500	750
Balanceo, rotación (conteos finos) entretejido, tejido	22	500	750	1000
Costura, desmote o inspección	19	750	1000	1500
Talleres de madera y fábricas de muebles				
Aserraderos	25	150	200	300
Trabajo en banco y montaje	25	200	300	500
Maquinado de madera	19	300	500	750
Terminado e inspección final	19	500	750	1000
Oficinas				
Oficinas de tipo general, mecanografía y computación	19	300	500	750
Oficinas abiertas	19	500	750	1000
Oficinas de dibujo	16	500	750	1000
Salas de conferencia	19	300	500	750
Centros de atención médica				
Salas				
Iluminación general	22	50	100	150
Examen	19	200	300	500
Lectura	16	150	200	300
Circulación nocturna	22	3	5	10
Salas de examen				
Iluminación general	19	300	500	750
Inspección local	19	750	1000	1500
Terapia intensiva				
Cabecera de la cama	19	30	50	100
Observación	19	200	300	500
Estación de enfermería	19	200	300	500
Salas de operación				
Iluminación general	19	500	750	1000
Iluminación local	19	10000	30000	100000
Salas de autopsia				
Iluminación general	19	500	750	1000
Iluminación local	--	5000	10000	15000
Consultorios				
Iluminación general	19	300	500	750
Iluminación local	19	500	750	1000
Farmacia y laboratorios				
Iluminación general	19	300	400	750
Iluminación local	19	500	750	1000
Almacenes				
Iluminación general:				
En grandes centros comerciales	19	500	750	1000
Ubicados en cualquier parte	22	300	500	750
Supermercados	19	500	750	1000
Colegios y centros educativos.				
Salones de clase				
Iluminación general	19	300	500	750
Tableros para emplear con tizas	19	300	500	750
Elaboración de planos	16	500	750	1000
Salas de conferencias				
Iluminación general	22	300	500	750
Tableros	19	500	750	1000
Bancos de demostración	19	500	750	1000
Laboratorios	19	300	500	750
Salas de arte	19	300	500	750
Talleres	19	300	500	750
Salas de asamblea	22	150	200	300

Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

2.4.1.6 Uniformidad

Con el fin de evitar las molestias debidas a los cambios bruscos de luminancia la tarea debe ser iluminada de la forma más uniforme posible. La relación entre el valor del nivel de iluminación existente en el área del puesto donde se realiza la tarea y el alumbrado general no debe ser inferior al establecidos en la Tabla 440.2. En áreas adyacentes, aunque tengan necesidades de iluminación distintas, debe cumplirse con las relaciones de la citada tabla.

En los casos en que se ilumine en forma localizada en uno o varios puestos de trabajo, para complementar la iluminación general, esta última no podrá tener una intensidad menor que la indicada en la Tabla 440.2

Tabla 6. Uniformidades y relación entre iluminancias de áreas circundantes inmediatas al área de tarea.

Iluminancia de tarea (lx)	Iluminancia de áreas circundantes inmediatas (lx)
Mayor o igual a 750	500
500	300
300	200
Menor o igual a 200	E_{tarea}
Uniformidad	
Mayor o igual a 0,7	Mayor o igual a 0,5

Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP.

2.5 SELECCIÓN DE CONDUCTORES

Entre los aspectos fundamentales dentro de una instalación eléctrica de una edificación está la selección de los conductores eléctricos de la acometida, los alimentadores de los circuitos ramales, los conductores puestos a tierra y los conductores de puesta a tierra pues representan una inversión grande de dinero y es preciso cuidarlos, hacerles mantenimiento ó recalcularlos si es necesario.

Los parámetros en base a los cuales se calculan estos conductores son la regulación de tensión, la corriente nominal, la temperatura de operación de los mismos, de los dispositivos de protección y por supuesto el parámetro más importante: la carga. Con referencia a estos parámetros se hacen cálculos que nos lleven a conductores que no trabajen sobrecargados, a corrientes dentro de los límites permitidos y a un nivel de tensión adecuado para el aislamiento de los mismos.

2.5.1 Selección del conductor del circuito ramal

Como primera medida debemos calcular la carga del circuito ramal, tal como lo indica el artículo 230-3 de la NTC 2050.

La capacidad nominal del circuito ramal no debe ser menor a la carga no continua más el 125% de la carga continua y el calibre mínimo de los conductores del circuito ramal, sin aplicar ningún factor de ajuste o corrección, debe tener una capacidad de corriente igual o mayor que la carga no continua más el 125% de la carga continua [1]. Luego debemos tener presente la regulación del circuito y la temperatura nominal del conductor así como el factor de corrección por temperatura y por números de conductores que aparecen en la tabla 310-16 y 310-19 de la NTC-2050 respectivamente y con base a estos parámetros utilizamos la siguiente expresión para seleccionar la corriente del conductor:

$$I = \frac{I_{trabajo}}{n \cdot F_m \cdot F_\theta} \quad (4)$$

Donde:

n= Número de conductores por fase

F_m=Factor de corrección de multiplicidad

F_θ=Factor de corrección por temperatura

2.5.2 Selección del conductor de acometida

Para la selección de este conductor también se tienen en cuenta el valor de la carga y lo correspondiente al conductor y se calculan de acuerdo a lo estipulado en las secciones 220 y 230 de la NTC-2050 respectivamente.

2.5.3 Selección del conductor de puesta a tierra

El conductor de puesta a tierra, es un conductor que se coloca con el fin de garantizar que cualquier objeto metálico de un equipo esté conectado al neutro del transformador que lo alimenta, de tal forma que sirva como retorno de las corrientes de falla. Por esta razón, a diferencia del conductor del neutro, el conductor de puesta a tierra sólo lleva corriente durante las fallas a tierra.

El calibre de los conductores de puesta a tierra de los equipos, de cobre, aluminio o aluminio recubierto de cobre se selecciona con base a la corriente nominal o ajuste máximo del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, tubos conduit, etc., y no debe ser menor al especificado en la tabla 250-95.

2.6 SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES

La mala protección de los equipos y de la instalación, contribuyen en alta proporción a que sobrecargas y cortocircuitos produzcan daños en los equipos, muchas veces

irreparables, e incendios que atentan contra las personas y la infraestructura de la empresa.

Estas protecciones se seleccionan de acuerdo con la sección 240 de la NTC-2050 y para circuitos con cargas de motores y controladores que requieren factores de corrección y de seguridad dispuestos por la NTC-2050 en la sección 430.

2.7 SELECCIÓN DE LOS DUCTOS

La norma NTC-2050 hace referencia a la selección del ducto por dónde van los conductores eléctricos en la tabla 4 del capítulo 9 y en su apéndice C donde vemos las tablas de ocupación de los tubos conduit y tuberías para conductores y conductores para aparatos de la misma sección transversal.

2.8 DEMANDA MÁXIMA

La demanda máxima es la mayor de todas las demandas ocurridas durante un período determinado. El cálculo de este parámetro es de vital importancia a la hora de dimensionar el sistema, pues es crucial para el cálculo del transformador y de conductores alimentadores.

Para estimarla se puede utilizar el método de la NTC 2050: Código Eléctrico Colombiano con el cual se calculan y luego se suman las demandas de pequeños aparatos e iluminación (tabla 220-3 y art. 220-4. c), medianos aparatos (art. 220-18 y tabla 220-18), grandes aparatos (de acuerdo a su potencia nominal) y aparatos especiales (art. 220-19, 220-20, 220-21 y tabla 220-19).

2.9 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO

Son necesarias y de crucial importancia las mediciones para este proyecto e igual importancia tienen los instrumentos de medida que se utilizarán durante el desarrollo del mismo. A continuación hacemos referencia a los dispositivos que emplearemos para tomar los datos requeridos:

Rastreador de circuitos
Analizador de redes
Luxómetro
Telurómetro
Multímetro
Pinza Amperimétrica

2.9.1 Rastreador de circuitos

Este es un instrumento de rastreo para localizar conductores de AC en un haz de cables, rastrear líneas de instalaciones en techo, piso y paredes, asignar circuitos de corriente a fusibles o interruptor automático en los tableros de distribución.

Este dispositivo consiste en un transmisor y un receptor de nombre METERMAN-ECB 50. Mediante un sensor integrado, el receptor puede indicar el código transmitido como un símbolo en la pantalla, así como emitir una señal audible.

Especificaciones:

Humedad: Válido para $23^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$, para una humedad relativa menor de 80%

Transmisor

Marca	:Meterían
Rango de tensión	:100V a 125V
Consumo de energía	:1W
Rango de frecuencia	:30 a 70Hz
Frecuencia de transmisión	:8kHz aprox.
Frecuencia del transmisor	:10kHz aprox.
Rango de temperatura	:-10°C a 40°C
Dimensiones	:70 x 55 x 86mm
Peso	:65.20g
Categoría sobretensión	:CAT III 150V
Grado de polución	:2
Clase de protección	:IP20

Receptor

Marca	: Meterían
Profundidad de rastreo para identificar fusibles	: 0 a 10cm
Profundidad de rastreo para identificar cables	: 0 a 40cm
Ajuste de sensibilidad	: Potenciómetro
Señal de pila descargada	: 7.5V
Conmutación entre fusible y cable	: manualmente
Rango de temperatura	: -10°C a 40°C
Dimensiones	: 22 x16x 34mm
Peso	: 100g
Categoría sobretensión	: CAT III 150V
Clase de protección	: IP20
Fuente de alimentación	: Alcalina 9V

2.9.2 Analizador de redes

Este dispositivo es utilizado para monitorear la calidad de la energía eléctrica que mediante cuatro entradas de tensión y tres entradas de corriente mide los valores de tensión, corriente, potencia, energía, frecuencia, factores de potencia, factores de cresta y armónicos de la red deseada.

En este proyecto se utilizó un analizador de redes marca Power Visa- DRANETZ. A continuación describimos las características principales de estos dos equipos.

Especificaciones:

- Ocho canales, 4 de tensión y 4 de corriente.
- Pantalla intuitiva táctil a color
- El peso ligero - menos de 4 libras, 2 kg - con protección de goma robusta
- Aplicaciones AC / DC
- Configuraciones Automatizado de "fuera de la caja de" preparación instrumento
- Única "tarjeta de informe" anunciador que caracteriza a los eventos al instante
- Muestras a 256 muestras por ciclo
- Voltaje y corriente independientes de disparo, disparo de la Cruz
- Captura de transitorios de baja frecuencia y media
- THD / espectro armónico y TID / espectro interarmónicos a la 63^a
- Comunicaciones remoto RS-232, Ethernet o USB
- De la batería o el modo de CA
- Batería de UPS con cargador externo
- La memoria ampliada de hasta 256 MB
- DRAN-VIEW activado (Windows NT, 98, ME, 2000, XP)
- Medidas amplia gama de parámetros, incluyendo el factor de cresta, factor K, factor de corrección del transformador y el factor de interferencia telefónica
- Cumple con IEEE 1159, IEC 61000-4-30 Clase A y EN50160

2.9.3 Luxómetro

Permite medir el nivel de iluminación (lux o fc) existente en algún recinto; este instrumento es un fotómetro digital, de tamaño compacto, el cual presenta las lecturas e unidades de lux o fc.

El equipo consta de una cabeza de detección, botón de rango, botón retenedor de pico, botón de retener datos, selector de Lux/fc/off, conector de salida y una pantalla LCD.

El modo de empleo de es bastante sencillo y basta con seguir las siguientes instrucciones:

Se coloca el interruptor en la unidad lux o fc deseada, se procede a quitar la cubierta protectora de la cabeza de detección, esta se mantiene firme en el lugar donde se desea medir, en la pantalla LCD aparecerá el valor de luminancia, si no se conoce la magnitud de lux (o fc), se pulsa el botón de range, hasta llegar al rango más alto y desde este reducir el valor hasta obtener una lectura satisfactoria; es importante alejarse de la cabeza de detección para no proyectar sombras, la cabeza de detección tiene un cable de 1.5 metros para permitir la separación entre el observador y el lugar de medición. Una vez terminada la lectura se recomienda cubrir la cabeza de detección para extender la vida útil de la misma.

Especificaciones:

Marca	: Meterman LM631
Pantalla LCD	: 3 ½ dígitos con una lectura máxima de 1999
Frecuencia de medición	: 2.5 veces por segundo, nominal.
Entorno de operación	: 0° C a 50°C, uso en interiores hasta 2000m
Baterías	: 4 unidades de 1.5V, triple AAA
Peso	: 220g con las baterías
Rangos	: 20 lux, 200 lux, 2000 lux y 20000 lux. 20 fc, 200 fc, 2000 fc y 20000 fc.

2.9.4 Multímetro digital

Instrumento utilizado para medir tensiones en AC RMS y en DC, corrientes AC RMS y en DC de hasta 10A, continuidad de conductores, resistencias, entre otros parámetros.

Especificaciones:

Marca	: D' Lorenzo
Categoría de sobretensión	: 1000V CAT III POLLUTION 2
Fusible	: 10A/250V
Batería	: 9V NEDA 1604 6F22 006P
Cumple con la norma	: IEC1010-1

2.9.5 Pinza amperimétrica

Instrumento utilizado para medir el valor de la corriente que circula por un conductor y para tal fin utiliza el principio de la inducción electromagnética, por lo que puede tomar su medida sin desconectar el circuito sobre el cual se toman los datos.

Especificaciones:

Marca: Kiorytsu
Dial: 10/30/100/300/900^a

3 LEVANTAMIENTO.

3.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

Para el desarrollo de este proyecto se siguió una metodología que abarca una serie de actividades para llegar a las conclusiones finales sobre las instalaciones en estudio. La primera actividad fue la recopilación y documentación bibliográfica relacionada con temas afines a instalaciones eléctricas, es decir, Normas Técnicas, libros comerciales y manuales de equipos, los cuales fueron indispensables a la hora de pasar a la ejecución y planeación del levantamiento eléctrico de los edificios mencionados anteriormente con el fin de obtener toda la información necesaria; luego se analizaron los datos para dar el diagnóstico del estado actual de las instalaciones eléctricas y las consiguientes recomendaciones a tener en cuenta.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS

3.2.1 Obtención de los datos e información necesarios

La información sobre las instalaciones necesaria para desarrollar el proyecto se recolectó por medio de un levantamiento eléctrico, con el se recopilaron los datos referentes a cableado, tableros de interruptores automáticos, interruptores automáticos, puestas a tierra, tomacorrientes, luminarias, bombillos, transformadores y demás aparatos que hacen parte de la obra eléctrica de los edificios en estudio. Para tal fin se utilizaron los equipos mencionados en la sección 2.9 donde figuran un rastreador de circuitos, un analizador de redes, un luxómetro, un multímetro digital y una pinza amperimétrica, además de una cinta métrica. A medida que se recopilaba información se elaboraban los planos eléctricos de las instalaciones eléctricas actuales.

Como punto de partida se tomó información bibliográfica recolectada de bibliotecas, Internet y anotaciones de clases, planos arquitectónicos de los edificios, manuales de equipos y datos de placa, además de la información de las instalaciones que nos podían suministrar quienes las utilizan normalmente.

Luego de esto se dio paso a la inspección visual de los sitios y se recolectaron los datos de la siguiente manera:

- Localización y anotación de los datos de las subestaciones de alimentación y puesta a tierra de la misma, interruptores automáticos totalizadores de cada uno de los edificios, cajas de inspección, conductores eléctricos y ductería.
- Localización y anotación de los datos de los tableros generales de distribución de las instalaciones y puesta a tierra de los mismos, conductores alimentadores, interruptores automáticos totalizadores, interruptores automáticos, circuitos ramales y ductos que alimentan los demás subtableros de distribución y tableros de interruptores automáticos.

- Localización y anotación de los datos de los subtableros de distribución y tableros de interruptores automáticos de cada edificio, conductores alimentadores, totalizadores, circuitos ramales y ductos.
- Toma de distancias y ubicación de luces, tomacorrientes monofásicos, bifásicos, trifásicos y especiales, maquinarias, motores, aires acondicionados y equipos especiales con sus datos de placa y cajas de conexión.
- Localización y rastreo de interruptores automáticos, circuitos ramales de los tableros de interruptores automáticos y sus canalizaciones al igual que de cada uno de los puntos existente en las instalaciones en cuestión.
- Medición del nivel de iluminación de las instalaciones.
- Medición de la resistencia de la puesta a tierra de las subestaciones y de los tableros generales de distribución.
- Caracterización y construcción de las curvas típicas de potencia activa, reactiva y aparente, tensiones de fase y de línea, corrientes, factores de potencia.

3.2.2 Análisis e interpretación de la información recolectada.

Con la información recolectada ya disponíamos de los datos suficientes para realizar o simplemente actualizar los planos eléctricos y, por lo tanto, para dar un diagnóstico del estado de las instalaciones eléctricas de los edificios

Luego de haber realizado el levantamiento eléctrico de las instalaciones y con la información necesaria para hacer un diagnóstico del estado actual de los edificios en cuestión. Este diagnóstico pretendió dar un análisis detallado y serio del estado actual en que se encuentran los edificios, ya que debido al tiempo, al mal uso y a la falta de actualización en cuanto a seguridad las instalaciones se deterioran y pueden representar riesgo para quienes las utilizan, además de la subsiguiente pérdida de dinero para la institución.

3.2.3 Recomendaciones, Rediseño

Luego del análisis y diagnóstico anteriores se encontraron, como era de esperarse, fallas técnicas en las redes y detalles que podría eventualmente causar problemas y que deben ser controlados para evitar pérdidas humanas y/o económicas y por lo cual se propuso un rediseño, recomendaciones y adecuaciones basándonos en lo consignado en el RETIE y la NTC-2050.

3.3 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.

Las instalaciones eléctricas de interés en este proyecto están siendo alimentadas actualmente por tres subestaciones; unas de 225kVA, otra de 100kVA y 75kVA, que serán descritas de la siguiente manera.

3.3.1 SUBESTACION DE 225 kVA.

➤ ACOMETIDA DE MEDIA TENSION.

Esta acometida está provista de 3 conductores N° 2/0 ACSR que provienen de la red de media tensión (ESSA), seguidamente está provista de: un dispositivo de protección contra sobretensiones (DPS) de especificaciones 3*12kV a 10kA, una caja cortacircuitos con fusibles tipo K de 3*30A a 15kV, una acometida de tres conductores Cu 2 AWG XLPE 15kV que viajan en un ducto de 3" que llegan al seccionador con fusibles tipo H (16-16-20) A.

➤ TRANSFORMADOR.

El transformador perteneciente a esta subestación tiene las siguientes especificaciones:

- Potencia Nominal: 225kVA.
- Marca: WESTON.
- Número de serie: 487646.
- Tensión: 13200/216~125.
- Clase de aislamiento: A0.
- Altitud de diseño: 1000 m.
- Corriente nominal: 9.84 – 601 A.
- Número de fases: 3.
- Frecuencia: 60 Hz.
- Grupo de conexión: DYn5.
- Método de refrigeración: ONAN.
- Año de fabricación 1984
- Instalación: subestación.

➤ Tablero General de la subestación de 225kVA (TGMT1).

Se encuentra en el interior de la subestación conectado al transformador por medio de dos conductores Calibre Cu 500 MCM THHN por fase, dos conductores calibre Cu 500 MCM THHN para el neutro y un conductor Cu 6 AWG para la tierra. Este tablero presenta las siguientes características.

- Seis barras de cobre de 52cm x 4cm correspondientes a las fases A, B, C, un neutro y dos barras para los conductores de puesta a tierra. Las dimensiones de este tablero son 2 x 2 x 0.8 m.
- Un totalizador de 1000A su corriente de cortocircuito es 63kA
- 28 Interruptores termomagnéticos tripolares y bipolares industriales, los cuales son utilizado para proteger los distintos alimentadores de las dependencias de los edificios Roberto Serpa Flórez, Orlando Díaz Gómez, Laboratorio y Administración

y Morfopatología. Estos interruptores en su gran mayoría no se encuentran rotulados. Los detalles de este tablero se muestran a continuación.

Figura 10 Imagen TGTM1 (subestación 225 kVA).



Fuente: Los autores.

Los interruptores termomagnéticos observados en la figura 4 se enumeran de 1 a 28 de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

1. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, morfopatología 20 piso.
2. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=10kA, Eloy Valenzuela 1er piso
3. Interruptor termomagnético tripolar 75A Icc=25kA, neurociencias y comportamiento.
4. Interruptor termomagnético tripolar 150A Icc=30kA. Roberto Serpa 1er piso Aires Acondicionados.
5. Interruptor termomagnético tripolar 125A Icc=30kA. Roberto Serpa 1er piso
6. Interruptor termomagnético tripolar 80A Icc=25kA, Roberto Serpa 2º piso
7. Interruptor termomagnético tripolar 80A Icc=25kA, Roberto Serpa 3er piso
8. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=10kA, Barraje general fisioterapia
9. Interruptor termomagnético tripolar 175A Icc=30kA, Barraje Biblioteca Aires Acondicionado
10. Interruptor termomagnético tripolar 150A Icc=10kA, Aires auditorio fundadores y Leonardo Amaya.
11. Interruptor termomagnético tripolar 150A Icc=10kA. Aire acondicionado aud Luis Carlos Galán
12. Interruptor termomagnético tripolar 125A Icc=30kA, Barraje general de Biblioteca.

13. Interruptor termomagnético tripolar 125A Icc=30kA, Barraje general de Laboratorio y Administración.
14. Interruptor termomagnético tripolar 60A Icc=10kA, morfopatología 2º piso
15. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=10kA, Orlando Díaz 2º piso
16. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=10kA, Auditorio Fundadores.
17. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=10kA, morfopatología 1er piso
18. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=10kA. morfopatología 2º piso
19. Interruptor termomagnético tripolar 50A Icc=10kA. Auditorio Leonardo Amaya.
20. Interruptor termomagnético tripolar 60A Icc=10kA. Aires Roberto Serpa 1er piso
21. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, Tablero luces y tomas subestación 225kVA
22. Interruptor termomagnético tripolar 50A Icc=10kA. Orlando Díaz 1er piso.
23. Interruptor termomagnético tripolar 70A Icc=10kA. Aire Morfopatología.
24. Interruptor termomagnético bipolar 40A Icc=10kA. morfopatología 3er piso
25. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA. morfopatología 2º piso
26. Interruptor termomagnético tripolar 80A Icc=25kA. morfopatología 3er piso
27. Interruptor termomagnético tripolar 125A Icc=25kA. Eloy Valenzuela 1er piso
28. Interruptor termomagnético tripolar 150A Icc=75kA. Centro de Investigaciones Epidemiológicas.

A continuación se muestra un diagrama topológico que resume todos los tableros conectados al tablero General de la subestación de 225kVA (TGMT1) sus posiciones, su potencia, factor de potencia, también se mostrara la regulación especificada en los tableros y cuadros de carga.

Tabla 7. Cuadro de carga del Tablero TGMT1.

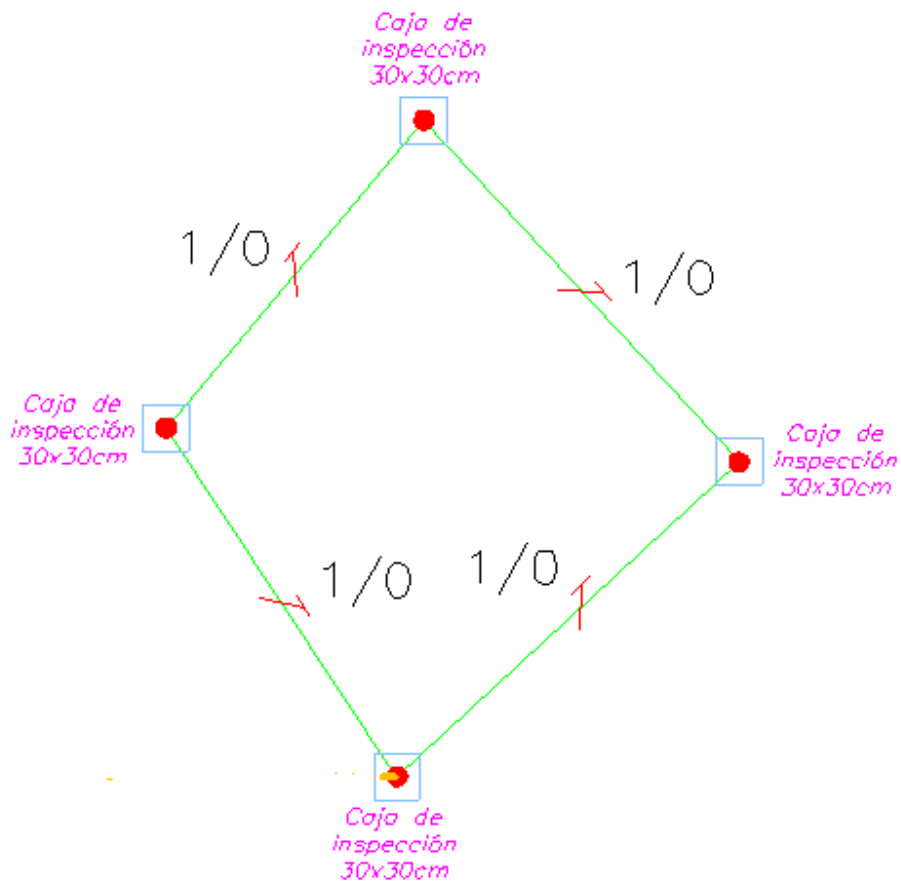
Acometida:		Trifásica Tetrafilar											Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN									
Voltaje entre fases:		216											Volts												
Acometida:	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS											Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG) EN TGM1	Prot. (Amps)	UBICACIÓN DEL TABLERO			
		Toma general (VA)			Luminaria fluorescente general (VA)		Luminaria Especial (VA)	Aire Acondicionado					Moto bomba	A	B								C		
		180	2400	3600	64	35	150	1 HP	1/2 HP	13 HP	11.5 HP	22.5HP	1/4 HP											1.5HP	
1	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N°4	3'40	Morfopatología 2º Piso*	
2	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N°2/0	3'100	Eloy Valenzuela 1er piso Morgue*	
3	Trif.	35	1	3	28			4						4899	5030	5107	15036	0,90	16706,67	44,7	3 N° 1/0	3'75		Neurociencias y Comportamiento (TNC)	
4	Trif.							9						2238	2611	1865	6714	0,80	8392,5	22,4	3 N° 2/0	3'150		Roberto Serpa 1er piso (TRSA)	
5	Trif.	121			52			8	2					10473	12518	7689	30680	0,90	34088,89	91,1	3 N° 2	3'125		TRS1, TR1A, TR1B, TR1C,	
6	Trif.	36	1					59						6480	5880	5370	17730	0,90	19700	52,7	3 N° 4	3'80		Roberto Serpa 2º piso	
7	Trif.	37						62						6390	7320	4470	18180	0,90	20200	54	3 N° 4	3'80		Robeto Serpa 3er piso	
8	Trif.	138	24		60									22964	10044	10912	43920	0,90	48800	130,4	3 N° 1/0	3'100		BGF	
9	Trif.							3		2				7211	7211	7211	21633	0,85	25450,59	68	3 N° 1/0	3'175		BBAA	
10	Trif.											1	1	6173,29	6173,29	6173,29	18519,87	0,85	21788,08	58,2	3 N° 2	3'150		Aires Aud Fundadores y bomba	
11	Trif.											2		2859,6667	2859,6667	2859,6667	8579,0001	0,85	10092,94	27	3 N° 2	3'150		Aire Aud Luis C Galan y Leonardo Amaya	
12	Trif.	65			23			65						10620	6718	5670	23008	0,90	25564,44	68,3	3 N° 2	3'125		BGB	
13	Trif.	367	30	6	130	3	88	1	3					59928	57937	49299,2	167164,2	0,90	185738	496,5	3 N° 1/0	3'125		BGLA	
14	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 6	3'60		Morfopatología 2º Piso*	
15	Trif.	32	1					73						7320	6690	4920	18930	0,90	21033,33	56,2	3 N° 4	3'100		TOD2, T2, Y T3	
16	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 2	3'100		Auditorio Fundadores	
17	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'100		Morfopatología 1er Piso*	
18	Trif.													0	0		0	0,90	0	0	3 N° 4	3'100		Morfopatología 2º Piso*	
19	Trif.	6	2		22									2912	3092	1284	7288	0,90	8097,78	0	3 N° 4	3'50		TLA	
20	Bif.							3						746	746	746	2238	0,85	2632,94	0	2 N° 10	3'60		Aires Roberto Serpa 1er piso	
21	Trif.	1			1								1	144	144	144	430,5	0,90	478,33	0	3 N° 8	3'40		Subestacion 225 KVA	
22	Trif.	19			1			12						3364	3180	3260	9804	0,90	10893,33	29,1	3 N° 4	3'50		TOD1 Y TC2	
23	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'70		Aire Morfopatología 3er piso*	
24	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 8	3'40		Morfopatología 3er Piso*	
25	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 10	3'40		Morfopatología 2º Piso*	
26	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 2	3'80		Morfopatología 3er Piso*	
27	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 2/0	3'125		Eloy Valenzuela 1er piso Morgue*	
28	Trif.													0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 2/0	3'150		centro de investigaciones Epidemiologicas	
TOTAL		857	59	9	317	3	367	22	3	2	2	1	1	1	154721,457	138153,457	116979,657	409854,57	0,89	459658	1228,63	2*(3 # 500) MCM	3'1000		

Fuente: Los autores.

➤ PUESTA A TIERRA.

En el edificio Roberto Serpa Flórez existe un sistema de puesta a tierras que se encuentra en un jardín al costado de la subestación a unos 3 m de ella, este sistema está conformado por una malla de cuatro cajas de inspección en forma de diamante como se muestra en la Figura 6. En cada una de las cajas se encuentran ubicado un electrodo de cobre de 5/8" Copperweld. La malla esta interconectada por medio de un conductor de cobre desnudo N° 1/0 AWG y las conexiones hechas a presión por medio de tornillos y tuercas.

Figura 12. Esquema de la malla de puesta a tierra del tablero TGMT1.



Fuente: Los autores

Para la medición de los datos de resistencia del sistema de puesta a tierra al igual que en el caso de la subestación anterior se propuso seguir una metodología (62%). Y debido a que estos tipos de medidas, así como la prueba de aislamientos requieren hacer cortes de energía que en su momento el permiso para hacerlo no fue otorgado por la división de planta física ya que en ese instante de tiempo se encontraba en marcha un plan para

hacer este tipo de medidas por parte de una empresa privada llamada Mantenimientos LTDA, la recomendación dada en este caso por la división de planta física para darle viabilidad a este proyecto fue hacer uso de este estudio una vez fueran terminados. A continuación se presentan los datos arrojados en dicho estudio, que además del sistema de puesta a tierras se observan otros mas, como los son:

Resistencia del sistema de puesta a tierras 1Ω .

Tabla 8. Medidas de aislamientos del transformador de 225kVA

BORNES	RESISTENCIA $M\Omega$
A.T Y B.T	4500
A.T Y CUBA	5000
B.T Y CUBA	2500

Fuente: Los autores.

Tabla 9. Muestra #1

Rigidez Dieléctrica kV (tensión de ruptura).					
1	2	3	4	5	PROMEDIO
26	24	23	27	25	25

Fuente: Los autores.

Tabla 10 Muestra #2

Rigidez Dieléctrica kV (tensión de ruptura).					
1	2	3	4	5	PROMEDIO
19	20	17	16	18	18

Fuente: Los autores.

Otra medición hecha fue la de la resistencia de aislamiento entre bobinas y el tanque del transformador arrojando un valor de $5000M\Omega$.

3.3.2 SUBESTACION DE 100 kVA.

➤ ACOMETIDA DE MEDIA TENSION.

Esta acometida está provista de 3 conductores N° 2/0 ACSR que provienen de la red de media tensión (ESSA), seguidamente está provista de: un dispositivo de protección contra sobretensiones (DPS) de especificaciones $3*12kV$ a $10kA$, una caja cortacircuitos con fusibles tipo H de $3*20A$ a $15kV$, una acometida de tres conductores Cu 2 AWG XLPE $15kV$ que viajan en un ducto de 3" que llegan al seccionador con fusibles tipo H de $3*10A$.

➤ TRANSFORMADOR.

El transformador perteneciente a esta subestación tiene las siguientes especificaciones:

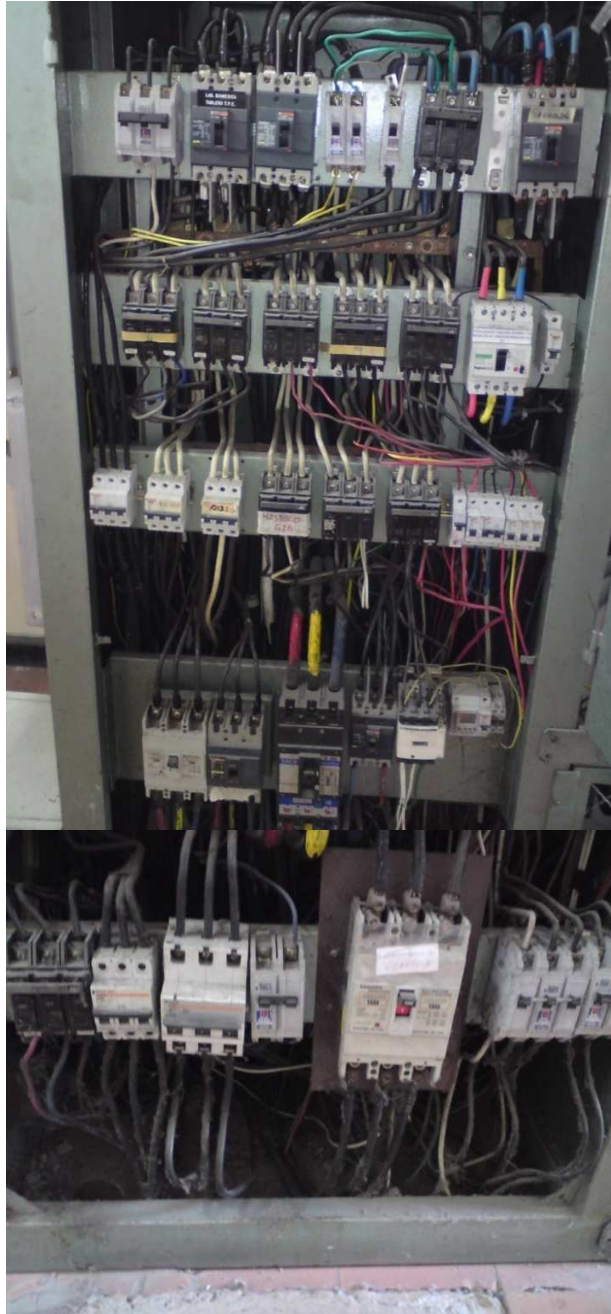
- Potencia Nominal: 100kVA.
- Marca: no posee placa.
- Número de serie:
- Tensión: 13200/220~127.
- Clase de aislamiento: A0.
- Altitud de diseño: 1000 m.
- Corriente nominal: 4.37 – 262.43 A.
- Número de fases: 3.
- Frecuencia: 60 Hz
- Grupo de conexión: DYn5.
- Método de refrigeración: ONAN.
- Año de fabricación
- Instalación: subestación.

➤ Tablero General de la subestación de 100kVA (TGMT2).

Se encuentra en el interior de la subestación conectado al transformador por medio de tres conductor Calibre Cu 250 MCM THHN, un conductor calibre Cu 250 MCM THHN mas otro conductor calibre Cu 6 AWG para el neutro y un conductor Cu 6 AWG para la tierra. Este tablero presenta las siguientes características.

- Cinco barras de cobre de 52cm x 4cm correspondientes a las fases A, B, C, un neutro y dos barras para los conductores de puesta a tierra. Las dimensiones de este tablero son 2 x 1 x 0.8 m.
- Un totalizador de 250A con corriente de cortocircuito de 30kA
- 36 Interruptores termomagnéticos tripolares, bipolares y unipolares industriales, los cuales son utilizados para proteger los distintos alimentadores de las dependencias de los edificios Laboratorio y Administración y Morfopatología. Estos interruptores en su gran mayoría no se encuentran rotulados. Los detalles de este tablero se muestran a continuación.

Figura 13. Imagen TGTM2 (subestación 100 kVA).



Fuente: Los autores.

Los interruptores termomagnéticos observados en la figura 7 se enumeran de 1 a 36 de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

1. Interruptor termomagnético tripolar 40A $I_{cc}=10kA$, genética aires 1er piso.

2. Interruptor termomagnético tripolar 50A Icc=10kA, laboratorio y administración 2º piso
3. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=25kA, proinapsa 3er piso.
4. Interruptor termomagnético bipolar 30A Icc=10kA. Centro de estudios de medicina.
5. Interruptor termomagnético unipolar 30A Icc=10kA. Morfología 1er piso.
6. Interruptor termomagnético tripolar 50A Icc=10kA, anfiteatro 1er piso.
7. Interruptor termomagnético tripolar 60A Icc=25kA, fisiología
8. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, laboratorio de inmunología.
9. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, laboratorio de histología.
10. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, laboratorio y administración 1er piso.
11. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA. Laboratorio y administración 2º piso.
12. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=30kA, laboratorio y administración 1er piso.
13. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=25kA, morfopatología 3er piso.
14. Interruptor termomagnético unipolar 10A Icc=5kA, microbiología.
15. Interruptor termomagnético tripolar 50A Icc=10kA, morfopatología 3er piso.
16. Interruptor termomagnético tripolar 63A Icc=10kA, morfopatología 3er piso.
17. Interruptor termomagnético tripolar 63A Icc=10kA, morfopatología 3er piso.
18. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA. Histología.
19. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA. laboratorio y administración 3er piso.
20. Interruptor termomagnético tripolar 30A Icc=10kA, laboratorio central de investigaciones.
21. Interruptor termomagnético unipolar 140A Icc=30kA, laboratorio clínico.
22. Interruptor termomagnético tripolar 60A Icc=10kA. inmunoquímica.
23. Interruptor termomagnético tripolar 140A Icc=30kA. Planta telefónica.
24. Interruptor termomagnético bipolar 60A Icc=10kA, anfiteatro
25. Interruptor termomagnético tripolar 125A Icc=10kA, morfopatología 1er piso.
26. Interruptor termomagnético tripolar 60A Icc=25k, aires morfopatología 3er piso.
27. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, morfopatología 2o piso.
28. Interruptor termomagnético tripolar 60A Icc=25kA, alumbrado público.
29. Interruptor termomagnético tripolar 20A Icc=5kA, timer.
30. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, morfopatología 2o piso.
31. Interruptor termomagnético tripolar 63A Icc=10kA, aires morfopatología 3er piso.
32. Interruptor termomagnético tripolar 100A Icc=10kA, morfopatología 3er piso.
33. Interruptor termomagnético bipolar 30A Icc=10kA, laboratorio de histología.
34. Interruptor termomagnético tripolar 150A Icc=10kA, genética.
35. Interruptor termomagnético tripolar 40A Icc=10kA, morfopatología 2o piso.
36. Interruptor termomagnético bipolar 30A Icc=10kA aires morfopatología 3er piso.

A continuación se muestra un diagrama topológico que resume todos los tableros conectados al tablero General de la subestación de 100kVA (TGMT2) sus posiciones, su potencia, factor de potencia, y también se mostrara una tabla para la regulación y cuadros de carga.

Tabla 11. Cuadro de carga del Tablero TGMT2.

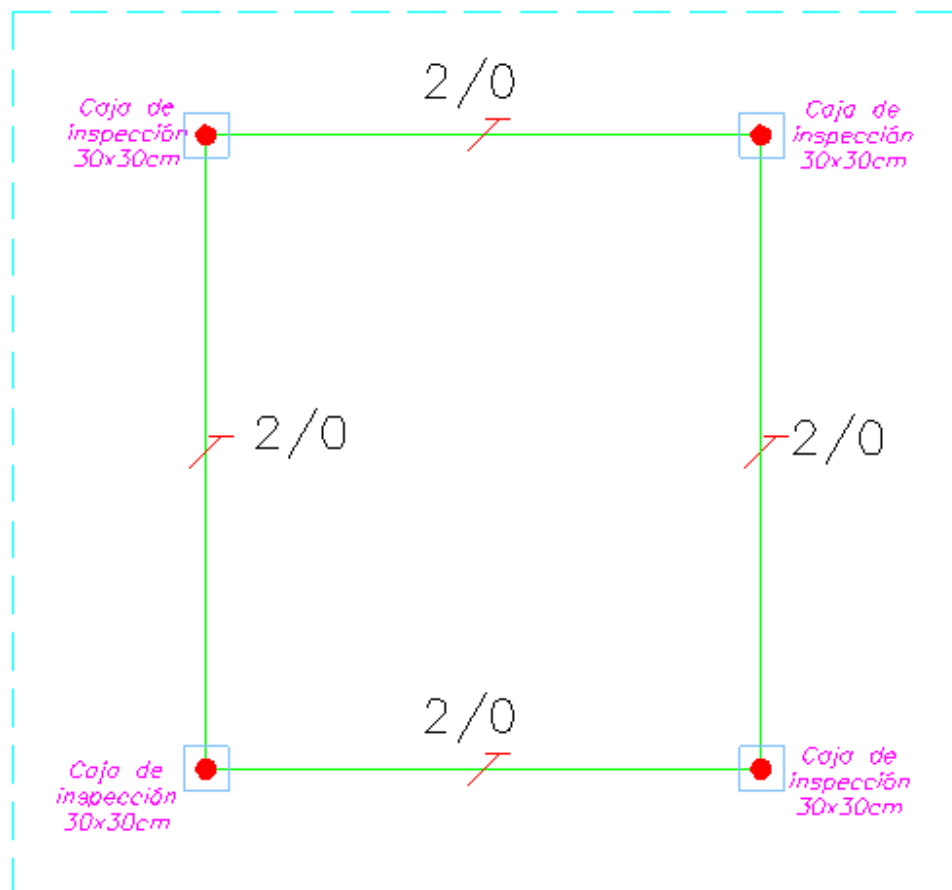
Acometida:		Trifásica Tetrafilar										Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN													
Voltaje entre fases:		220										Voltios																
Acometida:	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS													Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (Amps)	Conductor (AWG) EN TGM1	Prot. (Amps)	UBICACIÓN DEL TABLERO				
		Toma general (VA)	Toma especial (VA)			Luminaria fluorescente general (VA)		Luminaria Especial (VA)	Aire Acondicionado				Moto bomba		A	B	C											
		180	2400	3600	64	35	150	1 HP	1200 BTU	3 HP	11.5 HP	22.5HP	1/4 HP	1.5HP														
1	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 8	3'40	primer piso genetica AA*				
2	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 8	3'50	laboratorio- Biomedica*				
3	Trif.														0	0		0	0,90	0	0	3 N°4	3'100	tercer piso proinapsa*				
4	Bif.														0	0		0	0,80	0	0	2 N°12	2'30	centro de estudios de medicina*				
5	Mon.														0	0		0	0,90	0	0	1 N°12	1'30	primer piso museo de morfologia*				
6	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 6	3'50	primer piso- anfiteatro*				
7	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 6	3'60	fisiologia*				
8	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'40	laboratorio de inmunologia*				
9	Trif.	4			24										2000	256	1260	3516	0,90	3906,67	10,3	3 N° 8	3'40	2o piso laboratorio y administracion(TPE)				
10	Trif.	14				11									2850	1320	4170	8340	0,90	9266,67	24,3	2 N° 10	3'40	1er piso laboratorio y administracion (TLC)				
11	Trif.	4						4							3540	2310	1950	7800	0,90	8666,67	22,7	3 N° 8	3'40	2o piso laboratorio y administracion(TST)				
12	Trif.	2													180	180	0	360	0,90	400	1	2 N° 10	2'40	1er piso laboratorio y administracion (TC)				
13	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'100	tercer piso morfopatologa (postgrados)*				
14	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	1 N° 12	1'10	microbiologia 3er piso- sala de profesores*				
15	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N°4	3'50	tercer piso morfopatologa (CIE)*				
16	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'63	decanatura*				
17	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'63	tercer piso morfopatologa (CIE)*				
18	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'40	laboratorio de histologia*				
19	Trif.	15				19	3								1440	1170	1205	3815	0,90	4238,89	0	3 N° 6	3'40	3er piso laboratorio y administracion(TDSP)				
20	Bif.														0	746	746	1492	0,85	1755,29	0	3 N° 4	3'30	lab central de investigaciones 2o piso*				
21	Trif.														0	144	144	287	0,90	318,89	0	1 N° 12	1'16	laboratorio clinico 1er piso*				
22	Trif.														0	3180	3260	6440	0,90	7155,56	18,8	1 N° 10	1'32	laboratorio clinico 1er piso- inmunquimica*				
23	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	2 N° 10	2'16	tablero planta telefonica*				
24	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 10	3'6	corredor anfiteatro 1er piso morfopatologia*				
25	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 2	3'125	sala de informatica 1er piso morfopatologia*				
26	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 6	3'60	A A salon 313G 3er piso morfopatologia*				
27	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 8	3'40	Lab. de patologia 2do piso morfopatologia*				
28	Trif.														0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 10		Contactor Alumbrado Público*				
29															0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 12		Taimer*				
30															0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 6	3'40	Barraje 2do piso Morfopatologia*				
31															0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'63	A A direccion postgrados 3er piso morfopatologia*				
32															0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 4	3'100	sala Manuel Elkin Patarroyo 3er piso morfopatologia*				
33															0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 10	3'30	Lab. Histologia*				
34															0	0	0	0	0,90	0	0	3 N° 2	3'150	Genética Morfopatología*				
35															0	0	0	0	0,90	0	0	3 N°6	3'40	Asistencia hematologica 2do piso morfopatologia*				
36															0	0	0	0	0,90	0	0	2 N° 6	2'30	A.A CIE 3er piso morfopatologia*				
TOTAL		39	0	0	24	19	14	0	4	0	0	0	0	0	10010	9305,5	12734,5	32050	0,90	35708,64	93,71	2'(3 # 500) MCM	3'250					

Fuente: Los autores.

➤ PUESTA A TIERRA.

En el edificio Laboratorio y administración existe un sistema de puesta a tierras que se encuentra en un jardín al costado de la subestación a unos 5 m de ella, este sistema está conformado por una malla de cuatro cajas de inspección en forma rectangular como se muestra en la Figura 9. En cada una de las cajas se encuentran ubicado un electrodo de cobre de 5/8" Copperweld. La malla esta interconectada por medio de un conductor de cobre desnudo N° 2/0 AWG y las conexiones hechas a presión por medio de tornillos y tuercas.

Figura 15. Esquema de la malla de puesta a tierra del tablero TGMT2.



Fuente: Los autores

Para la medición de los datos de resistencia del sistema de puesta a tierra al igual que en el caso de la subestación anterior se propuso seguir una metodología (62%). Y debido a que estas tipos de medidas, así como la prueba de aislamientos requieren hacer cortes

de energía, que en su momento el permiso para hacerlo no fue otorgado por la división de planta física ya que en ese instante de tiempo se encontraba en marcha un plan para hacer este tipo de medidas por parte de una empresa privada llamada Mantenimientos LTDA, la recomendación dada en este caso por la división de planta física para darle viabilidad a este proyecto fue hacer uso de este estudio una vez fueran terminados. A continuación se presentan los datos arrojados en dicho estudio, que además del sistema de puesta a tierras se observan otros mas, como los son:

Tabla 12. Resistencia del sistema de puesta a tierras 12Ω.

BORNES	RESISTENCIA MΩ
A.T Y B.T	3000
A.T Y CUBA	4000
B.T Y CUBA	2000

Fuente: Los autores.

Tabla 13 Medidas de aislamientos del transformador de 100kVA

Rigidez Dieléctrica kV (tensión de ruptura).					
1	2	3	4	5	PROMEDIO
33	34	35	36	35	34.6

Fuente: Los autores.

Tabla 14. Muestra #1.

Rigidez Dieléctrica kV (tensión de ruptura).					
1	2	3	4	5	PROMEDIO
39	38	37	36	34	36.8

Fuente: Los autores.

Otra medición hecha fue la de la resistencia de aislamiento entre bobinas y el tanque del transformador arrojando un valor de 4000MΩ.

3.3.3 SUBESTACION DE 75 kVA.

➤ ACOMETIDA DE MEDIA TENSION.

Esta acometida está provista de 3 conductores N° 2/0 ACSR que provienen de la red de media tensión (ESSA), seguidamente está provista de: un dispositivo de protección contra sobretensiones (DPS) de especificaciones 3*12kV a 10kA, una caja cortacircuitos con fusibles tipo H de 3*10A a 15kV, una acometida de tres conductores Cu 2 AWG XLPE 15kV que viajan en un ducto de 3".

➤ TRANSFORMADOR.

El transformador perteneciente a esta subestación tiene las siguientes especificaciones:

- Potencia Nominal: 75kVA.
- Marca: MAGNETRON.
- Número de serie: 171658.
- Tensión: 13200/220~127.
- Clase de aislamiento: A0.
- Altitud de diseño: 1000 m.
- Corriente nominal: 3.28 – 196.82 A.
- Número de fases: 3.
- Frecuencia: 60 Hz
- Grupo de conexión: DYn5.
- Método de refrigeración: ONAN.
- Año de fabricación 2009
- Instalación: subestación.

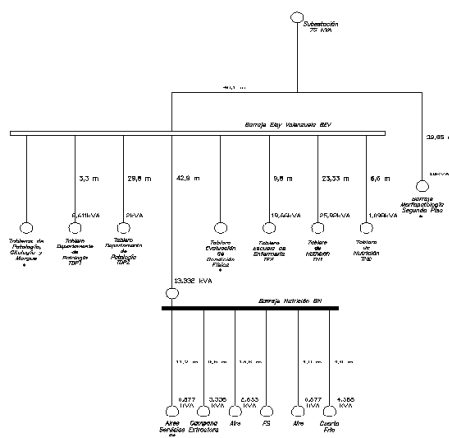
➤ Salida de baja tensión - subestación 75kVA (TGMT3).

En el interior de la subestación se encuentra un totalizador conectado al transformador por medio de un conductor Calibre Cu 500 MCM THHN por fase, un conductor calibre Cu 250 MCM THHN para el neutro y un conductor Cu 1/0 AWG para la tierra. Este tablero presenta las siguientes características.

- Esta subestación no posee ningún tipo de tablero ni barraje, las fases en el lado de baja tensión salen del totalizador, el neutro se suministra directamente del transformador y la tierra se provee desde la malla de puesta a tierra.
- Un totalizador de 250A con corriente de cortocircuito de 30kA
- El interruptor termomagnético tripolar es utilizado para proteger los alimentadores del edificio Eloy Valenzuela y los aires acondicionados del segundo piso del edificio morfopatología

A continuación se muestra un diagrama topológico que muestra todos los tableros conectados al totalizador de la subestación de 75kVA (TGMT3) sus posiciones, su potencia, factor de potencia, y también se mostrara una tabla para la regulación y cuadros de carga.

Figura 16. Diagrama topológico de TGMT3.

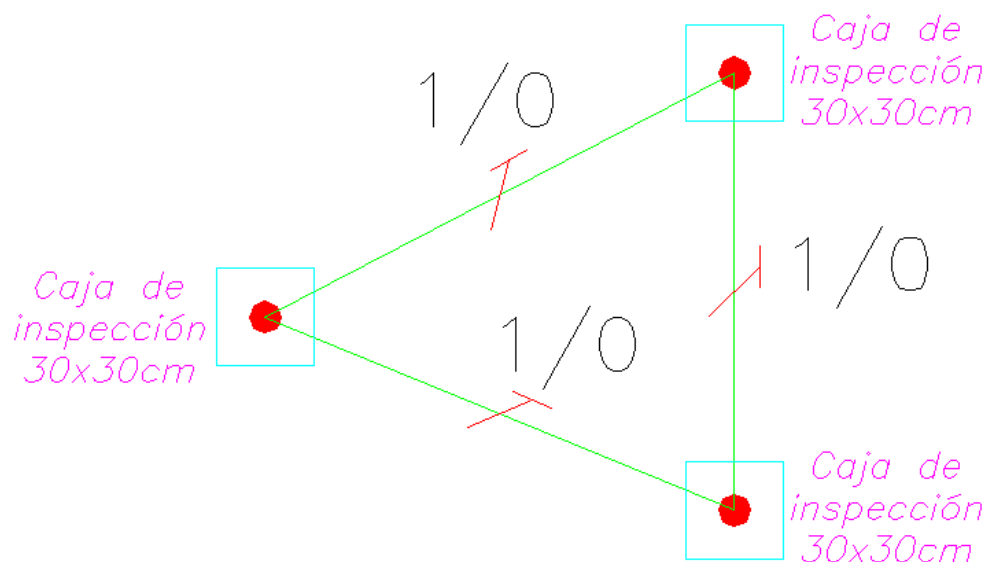


Fuente: Los autores.

➤ PUESTA A TIERRA.

En el edificio Laboratorio y Administración existe un sistema de puesta a tierras que se encuentra en un jardín al costado del edificio a unos 7 m, este sistema está conformado por una malla de cuatro cajas de inspección en forma de triangular como se muestra en la Figura 11. En cada una de las cajas se encuentran ubicado un electrodo de cobre de 5/8" Copperweld. La malla esta interconectada por medio de un conductor de cobre desnudo N° 1/0 AWG y las conexiones hechas a presión por medio de tornillos y tuercas.

Figura 17. Esquema de la malla de puesta a tierra del tablero TGMT3.



Fuente: Los autores.

Para la medición de los datos de resistencia del sistema de puesta a tierra al igual que en el caso de la subestación anterior se propuso seguir una metodología (62%). Y debido a que estos tipos de medidas, así como la prueba de aislamientos requieren hacer cortes de energía, que es su momento el permiso para hacerlo no fue otorgado por la división de planta física ya que en ese instante de tiempo se encontraba en marcha un plan para hacer este tipo de medidas por parte de una empresa privada llamada Mantenimientos LTDA, la recomendación dada en este caso por la división de planta física para darle viabilidad a este proyecto fue hacer uso de este estudio una vez fueran terminados. A continuación se presentan los datos arrojados en dicho estudio, que además del sistema de puesta a tierras se observan otros mas, como los son:

Tabla 15. Resistencia del sistema de puesta a tierras 2.2Ω.

BORNES	RESISTENCIA MΩ
A.T Y B.T	80000
A.T Y CUBA	50000
B.T Y CUBA	50000

Fuente: Los autores.

Tabla 16. Medidas de aislamientos del transformador de 225kVA Muestra #1

Rigidez Dieléctrica kV (tensión de ruptura).					
1	2	3	4	5	PROMEDIO
38	39	37	38	35	37.4

Fuente: Los autores.

Tabla 17. Muestra #1

Rigidez Dieléctrica kV (tensión de ruptura).					
1	2	3	4	5	PROMEDIO
39	39	37	39	38	38.4

Fuente: Los autores.

Otra medición hecha fue la de la resistencia de aislamiento entre bobinas y el tanque del transformador arrojando un valor de 50000MΩ.

3.3.4 Estado Actual de las Instalaciones Eléctricas del Edificio Roberto Serpa Flórez.

Estos tableros se alimentan de la subestación de 225 kVA que se encuentra a la entrada del edificio Roberto Serpa Flórez, el tablero TRSA alimenta aires acondicionados que se encuentran en este mismo piso, se encuentra con carcasa, totalizador de 125 A y de manera general se encuentra en buen estado. El tablero TRS1 posee un totalizador de 100 A Alimenta salidas de tomas e iluminación , no posee tapa y en general su estado es aceptable, además de estos dos tableros existe TR1A, TR1B Y TR1C que no poseen

totalizador y se alimenta de un empalme existente en salida de la subestación de 225 kVA, en estos tableros existen un problema de urgente solución entre los tableros TR1A Y TR1B este último es alimentado de una fase(acometida) que llega a TR1A y la otra es tomada de un interruptor automático del tablero TR1A, lo que permite que se presente retroalimentación en esta red. En el segundo y tercer piso se encuentran TRS2 Y TRS3 los cuales poseen totalizador de 80 A y su estado es bueno.

A continuación se muestra una serie de tablas que complementan la información anterior, presentando la ubicación, acometida, el número de puestos del tablero, cuadro de cargas y regulación; lo que respecta a la regulación en aquellas casillas de las tablas de regulación que estén resaltadas son aquellas que no cumplen con los porcentajes acordados en la norma de la ESSA y que son presentados en la tabla 3.

En general se obtuvieron y se calcularon datos como:

- Acometida.
- Tipo de red.
- Tensión.
- Circuito ramal (Circuito Ramal).
- Tipo circuito.
- Salidas de los circuitos ramales (SALIDAS ELECTRICAS), la cantidad y potencia.
- Potencia -Pot (watts) = v*i
- F.P.
- Potencia -Pot (VA). = Pot (watts) / F.P.
- Corriente.
- Conductor.
- Número de conductores por fase (Nº cond/Fase).
- Protección.
- Longitud.
- Factor de corrección (FS).
- Constante generalizada (KG)..
- Momento de potencia.

La regulación es calculada como se mostro en la formula (1).

$$\delta_{V} = \frac{FS \cdot KG \cdot S \cdot l}{V^2}$$

A continuación presentaremos el cálculo tipo para el circuito 1-2 del tablero TRSA del primer piso del edificio Roberto Serpa, que está programada en las hojas de cálculo de Excel.

Este cálculo se hace parcialmente y luego se suman

$$\delta_{V} = \frac{1 \cdot 11.139 \cdot 493.7 \cdot 2}{216^2} = 0.2356. \quad \text{Desde bornes del transformador hasta TGMT1.}$$

$$\delta_{V} = \frac{1 \cdot 57.8007 \cdot 12.2871 \cdot 29.56}{216^2} = 0.4513. \quad \text{Desde TGBT1 hasta barraje}$$

$\delta_V = \frac{2.25 \times 337.13 + 1.755 \times 10.05}{216^2} = 0.2868$. Desde barraje hasta tablero o desde TGBT1 hasta tablero.

Total es igual a 0.9739.

Este cálculo tipo se repite para cada uno de los cuadros de carga y regulación presentados en este proyecto.

Tabla 18. Tableros Roberto Serpa Flórez.

Nombre Tablero	Ubicación	Acometida	Nº de Puestos
TRSA	Cuarto Técnico (111)	3#2+2N+8T	18
TRS1	Cuarto Técnico (111)	3#4+2#8N+10T	42
SRS	Cuarto Técnico (111)	8#8+8N+8T	18
TR1A	Sala computo (104)	3#4+4N+4T	12
TR1B	Sala computo (104)	1#8+8N+8T	6
TR1C	Sala computo (105)	3#6+6N+6T	12
TRS2	Centro de Estudios de Fisioterapia 210	3#4+6N+8T	36
TRS3	ASEMED (Aula 310)	3#4+6N+8T	36

Fuente: Los autores.

Tabla 19. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TRSA.

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN							
Voltaje entre fases: 216		Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		746										
		Aire acondicionado (1HP)			Fases							
		A	B	C								
1-2	Bif.	1	373	373		746	0,80	932,5	4,3	2#10	2'30	Aire Acondicionado Aula 209
3-4	Bif.	1	373		373	746	0,80	932,5	4,3	2#10	2'30	Aire Acondicionado Aula 110
5-6	Bif.	1		373	373	746	0,80	932,5	4,3	2#10	2'30	Aire Acondicionado Aula 208
7-8	Bif.	1	373	373		746	0,80	932,5	4,3	2#10	2'30	Aire Acondicionado Aula 207
9	Mon.											Reserva
10-11	Bif.	1	373		373	746	0,80	932,5	4,3	2#8	2'30	Aire Acondicionado Aula 309
12-13	Bif.	2		746	746	1492	0,80	1865	8,6	2#8	2'30	Aire Acondicionado Aula 206 y 108
14-15	Bif.	2	746	746		1492	0,80	1865	8,6	2#8	2'40	Aire Acondicionado Aula 107 y 109
16-17	Bif.	0	0		0		0,80	0	0	2#10	2'50	FS
18	Mon.											Reserva
TOTAL		9	2238	2611	1865	6714	0,80	8393	22,43	2	3'125	

Fuente: Los autores.

Tabla 20. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TRSA.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TRSA				UBICACIÓN: Cuarto Técnico 111				TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITU D (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT1)													
TGMT1	444.4	0.9	493.7778	3	2	500 MCM	1	2	987.5556	11.139	0.2358	0.2358	
BARRAJE (DESDE TGBT1 HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT1 HASTA TABLERO)													
TRSA	10.444	0.85	12.2871	3	1	2	1	29.65	364.3125	57.8007	0.4513	0.6871	
CIRCUITOS RAMALES													
1-2	0.746	0.85	0.8776	2	1	10	2.25	10.05	8.8199	337.154	0.1434	0.8305	Aire Acondicionado Aula 209
3-4	0.746	0.85	0.8776	2	1	10	2	12.71	11.1543	337.154	0.1612	0.8483	Aire Acondicionado Aula 110
5-6	0.746	0.85	0.8776	2	1	10	2	16.09	14.1206	337.154	0.2041	0.8912	Aire Acondicionado Aula 208
7-8	0.746	0.85	0.8776	2	1	10	2	25.79	22.6333	337.154	0.3271	1.0142	Aire Acondicionado Aula 207
9													Reserva
10-11	0.746	0.85	0.8776	2	1	8	2	7.37	6.4679	217.607	0.0603	0.7474	Aire Acondicionado Aula 309
12-13	1.492	0.85	1.7553	2	1	8	2	23.46	41.1793	217.607	0.3841	1.0712	Aire Acondicionado Aula 206 y 108
14-15	1.492	0.85	1.7553	2	1	8	2	35.44	62.2078	217.607	0.5803	1.2674	Aire Acondicionado Aula 107 y 109
16-17				2	1	10							FS
18													Reserva

Fuente: Los autores,

Tabla 21 Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TRS1.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216			Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	150 Luminaria Sodio Alta Presión	A	B	C							
1	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1'15	F.S
2	Mon.	1				180		180	0.90	200	1.6	12	1'15	Toma Aula 109
3	Mon.	1					180	180	0.90	200	1.6	12	1'15	Toma Aula 108
4	Mon.	1			180			180	0.90	200	1.6	12	1'15	Toma Pasillos
5	Mon.					0		0	0.90	0	0	12	1'15	F.S
6	Mon.		6				384	384	0.90	426.67	3.4	12	1'15	Iluminacion Aula 105
7	Mon.		6		384			384	0.90	426.67	3.4	12	1'15	Iluminacion Aula 106
8	Mon.	4				720		720	0.90	800	6.4	12	1'15	Tomas Pasillos
9	Mon.	1					180	180	0.90	200	1.6	10	1'30	Toma Cuarto Tecnico 111
10	Mon.				0			0	0.90	0	0	10	1'30	F.S
11	Mon.	1				180		180	0.90	200	1.6	12	1'20	Toma Aula 104
12	Mon.	1					180	180	0.90	200	1.6	12	1'20	Toma Aula 105
13	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1'20	F.S
14	Mon.					0		0	0.90	0	0	10	1'20	U.P.S
15	Mon.						0	0	0.90	0	0	12	1'15	F.S
16														Reserva
17	Mon.					0		0	0.90	0	0	3 N° 12	1'30	F.S
18-21														Reserva
22	Mon.		8		512			512	0.90	568.89	4.6	2 N° 12	1'15	Iluminacion Aulas 110 y 111
23	Mon.		6			384		384	0.90	426.67	3.4	12	1'15	Iluminación Aula 109
24	Mon.		6				384	384	0.90	426.67	3.4	12	1'15	Iluminación Aula 108
25	Mon.		6		384			384	0.90	426.67	3.4	12	1'15	Iluminación Aula 107
26	Mon.		6			384		384	0.90	426.67	3.4	12	1'15	Iluminación Baños y cuarto tecnico
27	Mon.		2				128	128	0.90	142.22	1.1	12	1'15	Iluminación Pasillos
28	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1'15	F.S
29	Mon.			6		900		900	0.90	1000	8	10	1'20	Iluminacion Exterior
30	Mon.			2			300	300	0.90	333.33	2.7	10	1'20	Iluminacion Exterior
31	Mon.	4			720			720	0.90	800	6.4	12	1'20	Tomas Aulas 105 y 106
32	Mon.					0		0	0.90	0	0	12	1'20	F.S
33	Mon.	2					360	360	0.90	400	3.2	12	1'20	Tomas Baños
34	Mon.	16			2880			2880	0.90	3200	25.7	8	1'30	Subtablero SRS
35	Mon.	19				3420		3420	0.90	3800	30.5	8	1'40	Subtablero SRS
36	Mon.	28					4000	4000	0.90	4444.44	35.6	8	1'30	Subtablero SRS
37-42														Reserva
TOTAL		79	46	8	5060	6168	6096	17324	0.90	19249	51.45	2	3'100	

Fuente: Los autores.

Tabla 22. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TRS1.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TRS1				UBICACIÓN: Cuarto Técnico 111						TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR	F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA·m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139		0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TRS1	17.324	0.9	19.2489	3	1	2	1	25.95	499.509	57.8007		0.6188	0.6971	
CIRCUITOS RAMALES														
1		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18		0	0.6971	F.S
2	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	18.17	3.634	532.18	0.2487	0.9458		Toma Aula 109
3	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	24.75	4.95	532.18	0.3388	1.0359		Toma Aula 108
4	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	30.67	6.134	532.18	0.4198	1.1169		Toma Pasillos
5		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.6971		F.S
6	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	38.71	16.5176	532.18	1.1304	1.8275		Iluminación Aula 105
7	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	45.95	19.6069	532.18	1.3419	2.039		Iluminación Aula 106
8	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	32.93	26.344	532.18	1.803	2.5001		Tomas Pasillos
9	0.18	0.9	0.2	1	1	10	6	4.26	0.852	337.154	0.0369	0.734		Toma Cuarto Técnico 111
10		0.9	0	2	1	10	6		0	337.154	0	0.6971		F.S
11	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	33.98	6.796	532.18	0.4651	1.1622		Toma Aula 104
12	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	38.82	7.764	532.18	0.5314	1.2285		Toma Aula 105
13		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.6971		F.S
14		0.9	0	1	1	10	6		0	337.154	0	0.6971		U.P.S
15		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.6971		F.S
16														Reserva
17		0.9	0	1	3	12	6		0	177.3933333	0	0.6971		F.S
18-21														Reserva
22	0.512	0.9	0.5689	1	2	12	6	14.01	7.9703	266.09	0.2727	0.9698		Iluminación Aulas 110 y 111
23	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	21.24	9.0631	532.18	0.6203	1.3174		Iluminación Aula 109
24	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	28.48	12.1524	532.18	0.8317	1.5288		Iluminación Aula 108
25	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	35.71	15.2375	532.18	1.0428	1.7399		Iluminación Aula 107
26	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	24.08	10.2749	532.18	0.7032	1.4003		Iluminación Baños y cuarto técnico
27	0.128	0.9	0.1422	1	1	12	6	33.49	4.7623	532.18	0.3259	1.023		Iluminación Pasillos
28		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.6971		F.S
29	0.9	0.9	1	1	1	10	6	45.87	45.87	337.154	1.9888	2.6859		Iluminación Exterior
30	0.3	0.9	0.3333	1	1	10	6	45.33	15.1085	337.154	0.6551	1.3522		Iluminación Exterior
31		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.6971		Tomas Aulas 105 y 106
32		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.6971		F.S
33	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	18.8	7.52	532.18	0.5147	1.2118		Tomas Baños
34	2.88	0.9	3.2	1	1	8	6	1.5	4.8	217.607	0.1343	0.8314		Subtablero SRS
35	3.42	0.9	3.8	1	1	8	6	1.5	5.7	217.607	0.1595	0.8566		Subtablero SRS
36	4	0.9	4.4444	1	1	8	6	1.5	6.6666	217.607	0.1866	0.8837		Subtablero SRS
37-42														Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla 23. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso SRS.

Tabla 33. Cuadro de cargas del panel de distribución del Roberto Serpa Florez Primer Piso SRS														
Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica	Tipo de red: Trifilar FFFN										
Voltaje entre fases: 216 Volts														
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente general			A	B							
1	Mon.	6			1080			1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Aula 110
2	Mon.	3				540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aula 108
3	Mon.	5					900	900	0.90	1000	8	12	1*15	Tomas Aulas 107 y 110
4	Mon.	3			540			540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aulas 110 y 107
5	Mon.	6				1080		1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Aula 108
6	Mon.	4					720	720	0.90	800	6.4	12	1*15	Tomas Aula 107
7	Mon.							0	0.90	0	0	12	1*15	F.S
8														Reserva
9	Mon.	13					1300	1300	0.90	1444.44	11.6	12	1*15	Tomas Aula 109
10	Mon.	3			540			540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aula 110
11	Mon.	4				720		720	0.90	800	6.4	12	1*15	Tomas Aula 108
12	Mon.	3					540	540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aulas 108 y 109
13	Mon.	4			720			720	0.90	800	6.4	12	1*15	Tomas Aula 110
14	Mon.	4				720		720	0.90	800	6.4	10	1*15	Tomas Aula 108
15	Mon.	3					540	540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aula 107
16	Mon.							0	0.90	0	0	10	1*20	F.S
17	Mon.	2				360		360	0.90	400	3.2	10	1*15	Tomas Aula 108
18	Mon.							0	0.90	0	0	12	1*15	F.S
TOTAL		63			2880	3420	4000	10300	0.90	11444	30.59	8	30-40-30	PROTECCION EN TRS1

Fuente: Los autores.

Tabla 24 Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso SRS.

TABLA DE REGULACION												TABLERO: SRS			UBICACIÓN: Cuarto Tecnico 111			TENSION DE LINEA (V): 216		
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES							
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)																				
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783								
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)																				
TRS1	17.324	0.9	19.2489	3	1	2	1	25.95	499.509	57.8007	0.6188	0.6971								
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)																				
SRS	10.3	0.9	11.4444	3	1	8	1	1	11.4444	217.607	0.0534	0.7505								
CIRCUITOS RAMALES																				
1	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	8.4400	10.128	532.18	0.6931	1.4436	Tomas Aula 110							
2	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	27.3200	16.392	532.18	1.1218	1.8723	Tomas Aula 108							
3	0.9	0.9	1	1	1	12	6	34.5300	34.53	532.18	2.3632	3.1137	Tomas Aulas 107 y 110							
4	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	33.1400	19.884	532.18	1.3608	2.1113	Tomas Aulas 110 y 107							
5	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	38.6700	46.404	532.18	3.1758	3.9263	Tomas Aula 108							
6	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	50.6300	40.504	532.18	2.772	3.5225	Tomas Aula 107							
7		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.7505	F.S							
8													Reserva							
9	1.3	0.9	1.4444	1	1	12	6	35.0200	50.5829	532.18	3.4618	4.2123	Tomas Aula 109							
10	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	16.1100	9.666	532.18	0.6615	1.412	Tomas Aula 110							
11	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	32.7200	26.176	532.18	1.7915	2.542	Tomas Aula 108							
12	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	25.0800	15.048	532.18	1.0299	1.7804	Tomas Aulas 108 y 109							
13	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	26.3400	21.072	532.18	1.4421	2.1926	Tomas Aula 110							
14	0.72	0.9	0.8	1	1	10	6	29.7100	23.768	337.154	1.0305	1.781	Tomas Aula 108							
15	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	37.6800	22.608	532.18	1.5473	2.2978	Tomas Aula 107							
16		0.9	0	1	1	10	6		0	337.154	0	0.7505	F.S							
17	0.36	0.9	0.4	1	1	10	6	27.6200	11.048	337.154	0.479	1.2295	Tomas Aula 108							
18		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.7505	F.S							

Fuente: Los autores.

Tabla 25. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TR1A.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216 Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	746	A	B	C							
		Tomacorriente general	Luminaria fluorescente general	Aire Acondicionado 1 HP										
1-2	Bif.			1	373	373		746	0.90	828.89	3.8	2 N° 10	2*30	Aire Acondicionado Aula 105
3	Mon.							0	0.90	0	0	8	1*15	Tablero TR1B
4	Mon.	3			540			540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas oficina 106
5	Mon.	3				540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas oficina 106
6	Mon.							0	0.90	0	0	12	1*30	F.S
7														Reserva
8	Mon.	1	6			564		564	0.90	626.67	5	12	1*30	Iluminacion y Toma Aula 104
9	Mon.							0	0.90	0	0	12	1*15	F.S
10														Reserva
11-12	Bif.			1		373	373	746	0.90	828.89	3.8	2 N° 12	2*40	Aire Acondicionado Aula 104
TOTAL		7	6	2	913	1850	373	3136	0.90	3484	9.31	4	3*125	

Fuente: Los autores.

Tabla 26. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TR1A.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TR1A				UBICACIÓN: Sala de Computo Aula 104						TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TR1A	3.136	0.9	3.4844	3	1	4	1	29.91	104.2184	89.2797	0.1994	0.2777		
CIRCUITOS RAMALES														
1-2	0.746	0.9	0.8289	2	1	10	2	15.48	12.8314	337.154	0.1854	0.4631	Aire Acondicionado Aula 105	
3		0.9	0	1	1	8	6		0	217.607	0	0.2777	Tablero TR1B	
4	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	28.31	16.986	532.18	1.1625	1.4402	Tomas oficina 106	
5	0.54	0.9	0.6	1	1	8	6	21.41	12.846	217.607	0.3595	0.6372	Tomas oficina 106	
6		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.2777	F.S	
7													Reserva	
8	0.564	0.9	0.6267	1	1	12	6	12.33	7.7272	532.18	0.5288	0.8065	Iluminacion y Toma Aula 104	
9		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.2777	F.S	
10													Reserva	
11-12	0.746	0.9	0.8289	2	1	12	2	7.26	6.0178	532.18	0.1373	0.415	Aire Acondicionado Aula 104	

Fuente: Los autores.

Tabla 27. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TR1B.

Acometida:		Bifásica Trifilar	Trifásica	Tipo de red: Trifilar FFN									
Voltaje entre fases: 216 Volts													
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente general	A	B	C							
1	Mon.	5	900			900	0.90	1000	8	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104	
2	Mon.	2		360		360	0.90	400	3.2	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104	
3	Mon.	1	180			180	0.90	200	1.6	12	1*15	Tomas Aula 104	
4	Mon.	2		360		360	0.90	400	3.2	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104	
5												Reserva	
6	Mon.	1		180		180	0.90	200	1.6	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104	
TOTAL		11	1080	900		1980	0.90	2200	10.19	8	1*30+1*125		

Fuente: Los autores.

Tabla 28. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TR1B.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TR1B				UBICACIÓN: Sala de Computo Aula 104					TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.57	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TR1B	1.98	0.9	2.2	2	1	8	2.25	29.91	65.802	217.607	0.6905	0.7688	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0.9	0.9	1	1	2	12	6	20.56	20.56	266.09	0.7036	1.4724	Tomas Aula 104
2	0.36	0.9	0.4	1	2	12	6	16.31	6.524	266.09	0.2232	0.992	Tomas Aula 104
3	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	19.31	3.862	532.18	0.2643	1.0331	Tomas Aula 104
4	0.36	0.9	0.4	1	2	12	6	5.34	2.136	266.09	0.0731	0.8419	Tomas Aula 104
5													Reserva
6	0.18	0.9	0.2	1	2	12	6	18.21	3.642	266.09	0.1246	0.8934	Tomas Aula 104

Fuente: Los autores.

Tabla 29. Cuadro de cargas Roberto Serpa Primer piso TR1C.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar		Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN						
		Voltaje entre fases:		216			volts						
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	A	B	C							
1	Mon.	6		1080			1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Aula 105
2	Mon.	6			1080		1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Aula 105
3	Mon.	8				1440	1440	0.90	1600	12.8	12	1*15	Tomas Aula 105
4	Mon.	8		1440			1440	0.90	1600	12.8	12	1*15	Tomas Aula 105
5	Mon.	6			1080		1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Aula 105
6-7													Reserva
8	Mon.	6			1080		1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Aula 105
9-12													Reserva
TOTAL		40	0	2520	3240	1440	7200	0.90	8000	21.38	6	3*125	

Fuente: Los autores.

Tabla 30. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Primer piso TR1C.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TR1C				UBICACIÓN: Sala de Computo Aula 105					TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.57	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TR1C	7.2	0.9	8	3	1	6	1	37.03	296.24	138.855	0.8817	0.96		
CIRCUITOS RAMALES														
1	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	12.49	14.988	532.18	1.0258	1.9858	Tomas Aula 105	
2	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	13.77	16.524	532.18	1.1309	2.0909	Tomas Aula 105	
3	1.44	0.9	1.6	1	1	12	6	7.36	11.776	532.18	0.8059	1.7659	Tomas Aula 105	
4	1.44	0.9	1.6	1	1	12	6	6.17	9.872	532.18	0.6756	1.6356	Tomas Aula 105	
5	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	14.96	17.952	532.18	1.2286	2.1886	Tomas Aula 105	
6-7													Reserva	
8	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	16.35	19.62	532.18	1.3428	2.3028	Tomas Aula 105	
9-12													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 31. Cuadro de cargas Roberto Serpa Segundo piso TRS2.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216 Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELECTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	150 Luminaria fluorescente general	2400 Tomacorriente bifasico	A	B	C							
1	Mon.		6		900			900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 206
2	Mon.		6			900		900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 207
3	Mon.		8				1200	1200	0.90	1333.33	10.7	12	1*15	Iluminacion Aulas 209 y 210
4	Mon.		6		900			900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 208
5	Mon.	4				720		720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Pasillos
6	Mon.	2					360	360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aulas 209 y 210
7	Mon.	4			720			720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Aulas 209 y 208
8	Mon.	2				360		360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aula 208
9	Mon.	2					360	360	0.90	400	3.2	12	1*20	Toma Aula 203
10	Mon.	2			360			360	0.90	400	3.2	12	1*20	Toma Aula 203
11	Mon.	4				720		720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Aula 202
12	Mon.		3				450	450	0.90	500	4	12	1*15	Iluminacion Pasillos
13	Mon.		4		600			600	0.90	666.67	5.3	12	1*15	Iluminacion Pasillos
14														Reserva
15														Reserva
16														Reserva
17														Reserva
18														Reserva
19	Mon.		6		900			900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 205
20	Mon.		6			900		900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 204
21	Mon.		6				900	900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 203
22	Mon.	1	8		1380			1380	0.90	1533.33	12.3	12	1*15	Iluminacion Aulas 202 y 201
23	Mon.	2				360		360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aula 206
24	Mon.	4					720	720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Aulas 206 y 207
25	Mon.	2			360			360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aula 207
26	Mon.	4				720		720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Aulas 205 y 204
27	Mon.	1					180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Aula 205
28	Mon.	2			360			360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aula 204
29-30	Bif.			1		1200	1200	2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*30	Toma Bif. Aula 210
31														Reserva
32														Reserva
33														Reserva
34														Reserva
35														Reserva
36														Reserva
TOTAL		36	59	1	6480	5880	5370	17730	0.90	19700	52.66	4	3*80	

Fuente: Los autores.

Tabla 32. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Segundo piso TRS2.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TRS2				UBICACIÓN: Centro de Estudios de Fisioterapia 210						TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TRS2	17.73	0.9	19.7	3	1	4	1	29.25	576.225	89.2797	1.1026	1.1809			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0.9	0.9	1	1	1	12	6	35.51	35.51	532.18	2.4303	3.6112	Iluminación Aula 206		
2	0.9	0.9	1	1	1	12	6	28.28	28.28	532.18	1.9354	3.1163	Iluminación Aula 207		
3	1.2	0.9	1.3333	1	2	12	6	13.82	18.4262	266.09	0.6305	1.8114	Iluminación Aulas 209 y 210		
4	0.9	0.9	1	1	1	12	6	21.05	21.05	532.18	1.4406	2.6215	Iluminación Aula 208		
5	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	33.77	27.016	532.18	1.8489	3.0298	Tomas Pasillos		
6	0.36	0.9	0.4	1	2	12	6	9.62	3.848	266.09	0.1317	1.3126	Tomas Aulas 209 y 210		
7	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	18.55	14.84	532.18	1.0156	2.1965	Tomas Aulas 209 y 208		
8	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	21.72	8.688	532.18	0.5946	1.7755	Tomas Aula 208		
9	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	32.68	13.072	532.18	0.8946	2.0755	Toma Aula 203		
10	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	34.45	13.78	532.18	0.9431	2.124	Toma Aula 203		
11	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	27.22	21.776	532.18	1.4903	2.6712	Tomas Aula 202		
12	0.45	0.9	0.5	1	1	12	6	34.14	17.07	532.18	1.1683	2.3492	Iluminación Pasillos		
13	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	28.14	18.7609	532.18	1.284	2.4649	Iluminación Pasillos		
14													Reserva		
15													Reserva		
16													Reserva		
17													Reserva		
18													Reserva		
19	0.9	0.9	1	1	1	12	6	45.73	45.73	532.18	3.1297	4.3106	Iluminación Aula 205		
20	0.9	0.9	1	1	1	12	6	38.61	38.61	532.18	2.6424	3.8233	Iluminación Aula 204		
21	0.9	0.9	1	1	1	12	6	31.27	31.27	532.18	2.1401	3.321	Iluminación Aula 203		
22	1.38	0.9	1.5333	1	2	12	6	24.04	36.8605	266.09	1.2613	2.4422	Iluminación Aulas 202 y 201		
23	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	36.17	14.468	532.18	0.9902	2.1711	Tomas Aula 206		
24	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	32.88	26.304	532.18	1.8002	2.9811	Tomas Aulas 206 y 207		
25	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	28.99	11.596	532.18	0.7936	1.9745	Tomas Aula 207		
26	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	48.46	38.768	532.18	2.6532	3.8341	Tomas Aulas 205 y 204		
27	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	39.28	7.856	532.18	0.5377	1.7186	Toma Aula 205		
28	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	39.47	15.788	532.18	1.0805	2.2614	Tomas Aula 204		
29-30	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	2.49	6.6401	532.18	0.1515	1.3324	Toma Bif. Aula 210		
31													Reserva		
32													Reserva		
33													Reserva		
34													Reserva		
35													Reserva		
36													Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla 33. Cuadro de cargas Roberto Serpa Tercer piso TRS3.

Acometida:		Trifásica Tetrafililar		Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216		volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	ALIDAS ELÉCTRICAS (WATT)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	150 Luminaria fluorescente general	A	B	C							
1	Mon.		6	900			900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 306
2	Mon.		6		900		900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 307
3	Mon.		6			900	900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 308
4	Mon.		8	1200			1200	0.90	1333.33	10.7	12	1*15	Iluminacion Aula 309
5	Mon.	4			720		720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Pasillos
6	Mon.	2				360	360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aulas 309 y 310
7	Mon.	4		720			720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Aulas 309 y 308
8	Mon.	2			360		360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aula 308
9	Mon.	1				180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Aula 303
10	Mon.			0			0	0.90	0	0	12	1*20	FS
11	Mon.	2			360		360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aula 302
12	Mon.		5			750	750	0.90	833.33	6.7	12	1*15	Iluminacion Pasillos
13	Mon.		5	750			750	0.90	833.33	6.7	12	1*15	Iluminacion Pasillos
14	Mon.	9			900		900	0.90	1000	8	12	1*15	Tomas Aulas 309,301,304,305
15-18													Reserva
19	Mon.		6	900			900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 305
20	Mon.		6		900		900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 304
21	Mon.		6			900	900	0.90	1000	8	12	1*15	Iluminacion Aula 303
22	Mon.		8	1200			1200	0.90	1333.33	10.7	12	1*15	Iluminacion Aula 302
23	Mon.	3			540		540	0.90	600	4.8	12	1*20	Tomas Aula 306
24	Mon.					0	0	0.90	0	0	12	1*20	FS
25	Mon.	2		360			360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aula 307
26	Mon.	4			720		720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Aulas 305 y 304
27	Mon.	1				180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Aula 305
28	Mon.	2		360			360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Aulas 303 y 304
29-30	Bif.	1			1200	1200	2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*30	Toma Bif. ASEMED
31-36													Reserva
TOTAL		37	62	6390	6600	4470	17460	0.90	19400	51.85	4	3*80	PROTECCION EN TGMT1

Fuente: Los autores.

Tabla 34. Cuadro de Regulación Roberto Serpa Tercer piso TRS3.

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TRS3			UBICACIÓN: ASEMED (AULA 310)					TENSION FASE-FASE (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TRS3	17.46	0.9	19.4	3	1	4	1	32.55	631.47	89.2797	1.2084	1.2867		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.9	0.9	1	1	1	12	6	34.2	34.2	532.18	2.3406	3.6273	Iluminacion Aula 306	
2	0.9	0.9	1	1	1	12	6	27	27	532.18	1.8478	3.1345	Iluminacion Aula 307	
3	0.9	0.9	1	1	1	12	6	19.92	19.92	532.18	1.3633	2.65	Iluminacion Aula 308	
4	1.2	0.9	1.3333	1	1	12	6	12.67	16.8929	532.18	1.1561	2.4428	Iluminacion Aula 309	
5	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	26.85	21.48	532.18	1.4701	2.7568	Tomas Pasillos	
6	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	14.17	5.668	532.18	0.3879	1.6746	Tomas Aulas 309 y 310	
7	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	19.54	15.632	532.18	1.0698	2.3565	Tomas Aulas 309 y 308	
8	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	23.38	9.352	532.18	0.64	1.9267	Tomas Aula 308	
9	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	31.81	6.362	532.18	0.4354	1.7221	Toma Aula 303	
10	0	0.9	0	1	1	12	6	10.22	0	532.18	0	1.2867	FS	
11	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	23.78	9.512	532.18	0.651	1.9377	Tomas Aula 302	
12	0.75	0.9	0.8333	1	1	12	6	41.05	34.207	532.18	2.3411	3.6278	Iluminacion Pasillos	
13	0.75	0.9	0.8333	2	1	12	6	31.89	26.5739	532.18	1.8187	3.1054	Iluminacion Pasillos	
14	0.9	0.9	1	1	1	12	6	45.89	45.89	532.18	3.1407	4.4274	Tomas Aulas 309,301,304,3045	
15-18	0	0.9	0	1	1		6	0	0		0	1.2867	Reserva	
19	0.9	0.9	1	1	1	12	6	44.71	44.71	532.18	3.0599	4.3466	Iluminacion Aula 305	
20	0.9	0.9	1	1	1	12	6	37.47	37.47	532.18	2.5644	3.8511	Iluminacion Aula 304	
21	0.9	0.9	1	1	1	12	6	30.24	30.24	532.18	2.0696	3.3563	Iluminacion Aula 303	
22	0.9	0.9	1	1	1	12	6	23	23	532.18	1.5741	2.8608	Iluminacion Aula 302	
23	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	36.7	22.02	532.18	1.507	2.7937	Tomas Aula 306	
24	0	0.9	0	2	1	12	2	0	0	532.18	0	1.2867	FS	
25	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	28.64	11.456	532.18	0.784	2.0707	Tomas Aula 307	
26	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	48.21	38.568	532.18	2.6395	3.9262	Tomas Aulas 305 y 304	
27	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	38.88	7.776	532.18	0.5322	1.8189	Toma Aula 305	
28	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	31.64	12.656	532.18	0.8662	2.1529	Tomas Aulas 303 y 304	
29-30	2.4	0.9	2.6667	1	1	12	6	2	5.3334	532.18	0.365	1.6517	Toma Bif. ASEMED	
31-36	0	0.9	0	1	1		6	0	0		0	1.2867	Reserva	

Fuente: Los autores.

3.3.5 Estado actual de las instalaciones del edificio Orlando Díaz Gómez.

Este edificio posee cuatro niveles en los cuales hay un total de 12 tableros y tres barrajes. En el primer piso se encuentra T1F, T2F, T3F, T4F, TOD1, SCP, TCP2 los cuales no poseen totalizador, el barraje BGF se encuentra en buen estado con tapa y rotulado de acuerdo como lo exige la norma, el tablero SCP ubicado en la cafetería principal no posee barra de puesta a tierra lo cual genera que frecuentemente los trabajadores de esta sección tengan descargas de los diferentes equipos no aterrizados que ahí se encuentran. En el segundo, tercer y cuarto piso se encuentran TOD2, T3, T2, TNC, TLA, TB1 TB2, TB3, TGBLA, TLA de estos tableros ninguno posee totalizador en su lugar de instalación, en la biblioteca existe un tablero de control de luces (TGLB) en cual no posee interruptores de automáticos en su lugar existen unos dispositivos de corte de la fase para cada grupo de luces, en su efecto la instalación funcionando de esta manera podría generar incendios ya que la falta de protección contra corto circuito ocasionaría el encendido inmediato del conductor. En este edificio existen también un grupo de aires acondicionados ubicados en los auditorios Leonardo Amaya y Luis Carlos Galán, así como también un barraje de aires acondicionados de biblioteca primer y segundo piso,

estas cargas estas siendo analizadas en su funcionamiento eléctrico por la División de Mantenimiento Tecnológico.

De igual manera a continuación se muestra una serie de tablas que complementan la información anterior, presentando la ubicación, acometida, el número de puestos del tablero, cuadro de cargas y regulación; lo que respecta a la regulación en aquellas casillas de las tablas de regulación que estén resaltadas son aquellas que no cumplen con los porcentajes acordados en la norma de la ESSA y que son presentados en la tabla 3.

Tabla 35. Tableros Orlando Díaz Gómez.

Nombre Tablero	Ubicación	Acometida	Nº de Puestos
BGF		3#1/0+2#1/0N+1/0T	4
T1F	Escuela de Fisioterapia	1#6+2#6N+10T	12
T2F	Escuela de Fisioterapia	3#6+2#6N+2#10T	18
T3F	Escuela de Fisioterapia	3#4+4N+10T	30
T4F	Escuela de Fisioterapia	1#6+6N+12T	12
TOD1	Frente entrada fisioterapia	3#4+4N+4T	18
SCP	Cafetería principal	3#8+8N	9
TC2	Cafetería auxiliar	2#8+8N+2#12T	12
TOD2	Pasillo frente a neurociencias	3#4+4N+6T	36
TNC	Laboratorio neurociencias	3#1/0+1/0N+8T	24
T2	Aula 202A	2#10+10N+12T	12
T3	Aula 202B	2#10+10N+12T	4
TB1	Biblioteca cuarto 303F	3#6+6N+6T	18
TB2	Biblioteca cuarto 303F	2#8+10N+6T	24
TB3	Biblioteca cuarto 303F	1#10+10N+10T	6
TLA	Auditorio Leonardo Amaya	3#4+4N+12T	36
TGLB	Primer piso biblioteca	3#6+6N	24
BGB	Biblioteca cuarto 303F	3#2+2N+6T	4
BBAA	Segundo piso biblioteca	3#1/0+6N+(1#6+1#4)T	5

Fuente: Los autores.

Tabla 36. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer piso BGF.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN								
Voltaje entre fases:		216 Volts															
Acometida:	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS					Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG) EN BGF	Prot. (A)	UBICACIÓN DEL TABLERO	
		Toma general (VA)	Toma especial (VA)		Luminaria fluorescente general (VA)	Luminaria Especial (VA)	A	B	C								
		180	2400	3600	64	150											
1	Trif.	47	16		32	7560	5784	6764	20108	0,90	22342,22	59,7	3 N°4	3*80	T3F		
2	Trif.	37				6660			6660	0,90	7400	19,8	6	50	T4F		
3	Trif.	32	8		28	4784	4260	4148	13192	0,90	14657,78	39,2	3 N° 6	3*50	T2F		
4	Trif.	22				3960	0	0	3960	0,90	4400	11,8	6	3*40	T1F		
TOTAL		138	24		60	22964	10044	10912	43920	0,90	48800	130,44	3 N° 2/0	3*150			

Fuente: Los autores.

Tabla 37. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T1F.

Acometida:		Monofásica Bifilar				Trifásica			Tipo de red: Monofásica FN						
Voltaje entre fase - neutro:		125 Volts													
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	Tomacorriente General		A	B	C								
1	Mon.	3			540			540	0,90	600	8,3	12	1*20	Tomas Secretaria	
2	Mon.	7			1260			1260	0,90	1400	19,4	12	1*20	Tomas Direccion de Escuela	
3	Mon.	8			1440			1440	0,90	1600	22,2	12	1*30	Tomas Cubiculos Profesores	
4	Mon.	4			720			720	0,90	800	11,1	12	1*30	Tomas Cubiculos Profesores	
5-12														Reserva	
TOTAL		22			3960			3960	0,90	4400	35,2	6	3*40	PROTECCION EN BGF	

Fuente: Los autores.

Tabla 38. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T1F.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:T1F				UBICACIÓN: Escuela de Fisioterapia					TENSION FASE-NEUTRO (V):			125
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0,9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGF	43.92	0,9	48,8	3	1	1/0	1	42,9	2093.52	38.1696	1.7127	1.791		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
T1F	3.96	0,9	4,4	1	1	6	6	1	4,4	138.855	0,2346	2,0256		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.54	0,9	0,6	1	1	12	6	6,84	4.104	532.18	0,8387	2,8643	Tomas Secretaria	
2	1.26	0,9	1,4	1	1	12	6	9,41	13.174	532.18	2,6922	4,7178	Tomas Direccion de Escuela	
3	1.44	0,9	1,6	1	1	12	6	13,88	22.208	532.18	4,5384	6,564	Tomas Cubiculos Profesores	
4	0.72	0,9	0,8	1	1	12	6	14,44	11.552	532.18	2,3607	4,3863	Tomas Cubiculos Profesores	
5-12													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 39. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T2F.

Tabla 2. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T2F														
Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216			Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente	2400 Tomacorriente bifásico	A	B	C							
1	Mon.	8			1440			1440	0.90	1600	12.8	12	1*30	Tomas Secretaria y Coordinadora
2	Mon.	7				1260		1260	0.90	1400	11.2	12	1*30	Tomas Oficina
3	Mon.	4					720	720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Cubiculos Profesores
4-5	Bif.			1	1200	1200		2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*15	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores
6	Mon.	7					1260	1260	0.90	1400	11.2	2 N° 12	1*30	Tomas Direccion Escuela
7	Mon.	4			720			720	0.90	800	6.4	12	1*30	Tomas Cubiculos Profesores
8-9	Bif.			5		900	900	1800	0.90	2000	9.3	2 N° 12	2*15	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores
10-11	Bif.			2	720	720		1440	0.90	1600	7.4	2 N° 12	2*15	Tomas Bifasicos Direccion Escuela
12	Mon.						0	0	1.00	0	0	12	1*15	FS
13														Reserva
14	Mon.					0		0	1.00	0	0	12	1*20	FS
15	Mon.		17				1088	1088	0.90	1208.89	9.7	2 N° 12	1*15	Iluminacion Corredor Principal
16	Mon.		11		704			704	0.90	782.22	6.3	12	1*15	Iluminacion Cubiculo Profesores
17	Mon.	1				180		180	0.90	200	1.6	12	1*15	Tomacorriente Cuarto 103P
18	Mon.	1				180		180	0.90	200	1.6	12	1*15	Tomacorriente Cuarto 103P
TOTAL		32	28	8	4784	4260	4148	13192	0.90	14658	39.18	6	3*50	PROTECCION EN BGF

Fuente: Los autores.

Tabla 40. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T2F.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:T2F				UBICACIÓN: Escuela de Fisioterapia						TENSION DE LINEA (V):		216	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGF	43.92	0.9	48.8	3	1	1/0	1	42.9	2093.52	38.1696	1.7127	1.791			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)															
T2F	13.192	0.9	14.6578	3	1	6	1	1	14.6578	138.855	0.0436	1.8346			
CIRCUITOS RAMALES															
1	1.44	0.9	1.6	1	1	12	6	9.4700	15.152	532.18	1.037	2.8716	Tomas Secretaria y Coordinadora		
2	1.26	0.9	1.4	1	1	12	6	6.9600	9.744	532.18	0.6669	2.5015	Tomas Oficina		
3	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	14.1900	11.352	532.18	0.7769	2.6115	Tomas Cubiculos Profesores		
4-5	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	11.9200	31.7871	532.18	0.7252	2.5598	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores		
6	1.26	0.9	1.4	1	2	12	6	8.9700	12.558	266.09	0.4297	2.2643	Tomas Direccion Escuela		
7	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	14.1500	11.32	532.18	0.7747	2.6093	Tomas Cubiculos Profesores		
8-9	1.8	0.9	2	2	1	12	2	14.2500	28.5	532.18	0.6502	2.4848	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores		
10-11	1.44	0.9	1.6	2	1	12	2	8.6300	13.808	532.18	0.315	2.1496	Tomas Bifasicos Direccion Escuela		
12	0	0.9	0	1	1	12	6	0.0000	0	532.18	0	1.8346	FS		
13													Reserva		
14	0	0.9	0	1	1	12	6	0.0000	0	532.18	0	1.8346	FS		
15	1.088	0.9	1.2089	1	2	12	6	20.2600	24.4923	266.09	0.8381	2.6727	Iluminacion		
16	0.704	0.9	0.7822	1	1	12	6	13.0100	10.1764	532.18	0.6965	2.5311	Iluminacion		
17	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	8.4400	1.688	532.18	0.1155	1.9501	Tomacorriente Cuarto 103P		
18	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	8.5000	1.7	532.18	0.1163	1.9509	Tomacorriente Cuarto 103P		

Fuente: Los autores.

Tabla 41. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T3F.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216			Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELECTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Tomacorriente bifasico	A	B	C							
1	Mon.	9			1620			1620	0.90	1800	14.4	12	1*30	Tomas Lab. Intervencion Fisioterapia
2-3	Bif.			5		1200	1200	2400	0.90	2666.7	12.3	2 N° 12	2*15	Tomas Bif. Lab. Intervencion Fisioterapia
4	Mon.	7			1260			1260	0.90	1400	11.2	12	1*30	Tomas Lab. Electrodiagnostico
5-6	Bif.			3		1200	1200	2400	0.90	2666.7	12.3	2 N° 12	2*15	Tomas Bif. Lab. Electrodiagnostico
7	Mon.	8			1440			1440	0.90	1600	12.8	2 N° 12	1*30	Tomas Lab. Analisis De Marcha
8-9	Bif.			4		1200	1200	2400	0.90	2666.7	12.3	4 N° 12	2*15	Tomas Bif. Lab. Analisis De Marcha
10	Mon.	1			180			180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Lab. Analisis De Marcha
11	Mon.					0		0	1.00	0	0	12	1*30	FS
12	Mon.	7					1260	1260	0.90	1400	11.2	12	1*30	Tomas Lab. Calibracion de Equipos
13	Mon.	5			900			900	0.90	1000	8	2 N° 12	1*30	Tomas Lab. Calibracion de Equipos
14	Mon.	3				540		540	0.90	600	4.8	12	1*30	Tomas Lab. Calibracion de Equipos
15-16														Reserva
17	Mon.	7				1260		1260	0.90	1400	11.2	2 N° 12	1*20	Tomas Sala de Reuniones
18	Mon.		11				704	704	0.90	782.22	6.3	12	1*15	Iluminacion
19	Mon.		15		960			960	0.90	1066.7	8.6	2 N° 12	1*15	Iluminacion
20	Mon.		6			384		384	0.90	426.67	3.4	12	1*30	Iluminacion
21														Reserva
22	Mon.							0	0.90	0	0	12	1*15	FS
23	Mon.							0	0.90	0	0	12	1*15	FS
24-25-26	Trif.							0	0.90	0	0	3 N° 6	3*50	U.P.S
27-28	Bif.			4	1200		1200	2400	0.90	2666.7	12.3	4 N° 12	2*20	Tomas Bif. Lab. Calibracion de Equipos
29-30														Reserva
TOTAL		47	32	16	7560	5784	6764	20108	0.90	22342	59.72	4	3*80	PROTECCION EN BGF

Fuente: Los autores.

Tabla 42. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T3F.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:T3F			UBICACIÓN: Escuela de Fisioterapia						TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGF	43.92	0.9	48.8	3	1	1/0	1	42.9	2093.52	38.1696	1.7127	1.791	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
T3F	20.108	0.9	22.3422	3	1	4	1	13.8	308.3224	89.2797	0.59	2.381	
CIRCUITOS RAMALES													
1	1.62	0.9	1.8	1	1	12	6	20.08	36.144	532.18	2.4737	4.8547	Tomas Lab. Intervencion Fisioterapia
2-3	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	20.07	53.5207	532.18	1.221	3.602	Tomas Bif. Lab. Intervencion Fisioterapia
4	1.26	0.9	1.4	1	1	12	6	15.81	22.134	532.18	1.5148	3.8958	Tomas Lab. Electrodiagnostico
5-6	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	14.81	39.4938	532.18	0.901	3.282	Tomas Bif. Lab. Electrodiagnostico
7	1.44	0.9	1.6	1	2	12	6	10.46	16.736	266.09	0.5727	2.9537	Tomas Lab. Analisis De Marcha
8-9	2.4	0.9	2.6667	2	2	12	6	9.96	26.5603	266.09	0.9089	3.2899	Tomas Bif. Lab. Analisis De Marcha
10	0.18	0.9	0.2	1	1	12	2	6.63	1.326	532.18	0.0302	2.4112	Toma Lab. Analisis De Marcha
11	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	2.381	
12	1.26	0.9	1.4	1	1	12	6	11.98	16.772	532.18	1.1479	3.5289	Tomas Lab. Calibracion de Equipos
13	0.9	0.9	1	1	2	12	6	6.44	6.44	266.09	0.2204	2.6014	Tomas Lab. Calibracion de Equipos
14	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	8.56	5.136	532.18	0.3515	2.7325	Tomas Lab. Calibracion de Equipos
15-16													Reserva
17	1.26	0.9	1.4	1	2	12	6	15.5	21.7	266.09	0.7426	3.1236	Tomas Sala de Reuniones
18	0.704	0.9	0.7822	1	1	12	6	17.72	13.8606	532.18	0.9486	3.3296	Iluminacion
19	0.96	0.9	1.0667	1	2	12	6	10.96	11.691	266.09	0.4001	2.7811	Iluminacion
20	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	13.88	5.9226	532.18	0.4053	2.7863	Iluminacion
21													Reserva
22		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.381	
23		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.381	
24-25-26		0.7	0	3	1	6	6		0	138.855	0	2.381	U.P.S
27-28	2.4	0.9	2.6667	2	2	12	6	15.5	41.3339	266.09	1.4144	3.7954	Tomas Bif. Lab. Calibracion de Equipos
29-30													Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla 43. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T4F.

Tabla 4. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Diaz Gomez (Biblioteca) Primer Piso T4F														
Acometida:		Monofásica			Trifásica			Tipo de red: Monofásica FN						
Voltaje entre fase-neutro:		125		Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Tomacorriente bifasico	A	B	C							
1	Mon.	10			1800			1800	0.90	2000	27.7	12	1*30	Tomas Lab. Intervención Fisioterapia
2	Mon.	4			720			720	0.90	800	11.1	12	1*30	Tomas Lab. Electrodiagnostico
3														Reserva
4	Mon.	4			720			720	0.90	800	11.1	2 N° 12	1*30	Tomas Cuarto Control Equipos
5														Reserva
6	Mon.	6			1080			1080	0.90	1200	16.6	12	1*30	Tomas Lab. Análisis De Marcha
7	Mon.	9			1620			1620	0.90	1800	24.9	2 N° 12	1*30	Tomas Lab. Calibración de Equipos
8	Mon.	4			720			720	0.90	800	11.1	12	1*30	Tomas Sala de Reuniones
9-12														Reserva
TOTAL		37	0	0	6660	0	0	6660	0.90	7400	102.54	6	1*50	PROTECCION EN BGF

Fuente: Los autores.

Tabla 44. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso T4F.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:T4F				UBICACIÓN: Escuela de Fisioterapia						TENSION FASE-NEUTRO (V):		125	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL			
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGF	43.92	0.9	48.8	3	1	1/0	1	42.9	2093.52	38.1696	1.7127	1.791			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
T4F	6.66	0.9	7.4	3	1	6	6	14.38	106.412	138.855	5.6739	7.4649			
CIRCUITOS RAMALES															
1	1.8	0.9	2	1	1	12	6	19.14	38.28	532.18	7.8228	15.2877	Tomas Lab. Intervención Fisioterapia		
2	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	15.84	12.672	532.18	2.5896	10.0545	Tomas Lab. Electrodiagnostico		
3													Reserva		
4	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	5.07	4.056	532.18	0.8289	8.2938	Tomas Cuarto Control Equipos		
5													Reserva		
6	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	11.23	13.476	532.18	2.7539	10.2188	Tomas Lab. Análisis De Marcha		
7	1.62	0.9	1.8	1	2	12	6	8.17	14.706	266.09	1.5026	8.9675	Tomas Lab. Calibración de Equipos		
8	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	15.64	12.512	532.18	2.5569	10.0218	Tomas Sala de Reuniones		
9-12													Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla 45. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso TOD1.

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN									
Voltaje entre fases: 216 Volts														
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	150	A	B	C								
1	Mon.			0			0	0.90	0	0	12	1*20	F.S	
2	Mon.		4		600		600	0.90	666.67	5.3	12	1*15	Iluminación de cafetería principal	
3	Mon.					0	0	0.90	0	0	12	1*15	F.S	
4	Mon.						0	0.90	0	0	2 N° 12	1*20	F.S	
5	Mon.	4			720		720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas laterales cafetería principal	
6	Mon.					0	0	0.90	0	0	12	1*20	F.S	
7	Mon.	5		900			900	0.90	1000	8	12	1*30	Toma cafetería principal	
8	Mon.	1			180		180	0.90	200	1.6	12	1*20	Tomas servicio de alimentos	
9	Mon.	2				360	360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas cafetería principal	
10	Mon.						0	0.90	0	0	12	1*15	F.S	
11	Mon.						0	0.90	0	0	12	1*20	F.S	
12	Mon.		8			1200	1200	0.90	1333.3	10.7	12	1*15	Iluminacion Corredor	
13	Mon.						0	0.90	0	0	12	1*20	F.S	
14	Mon.						0	0.90	0	0	8	1*40	F.S	
15	Mon.						0	0.90	0	0	8	1*40	F.S	
16-17-18	Trif.			1500	1500	1500	4500	0.90	5000	13.4	3 N° 8	3*50	Subtablero SCP	
TOTAL		12	12	2400	3000	3060	8460	0.90	9400	25.13	4	3*50	PROTECCION EN TGMT1	

Fuente: Los autores.

Tabla 46. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso TOD1.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TOD1				UBICACIÓN: Frente a la entrada de fisioterapia						TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (KVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (Kva-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL			
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TOD1	8.46	0.9	9.4	3	1	4	1	40.4	379.76	89.2797	0.7267	0.805			
CIRCUITOS RAMALES															
1		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.805	F.S		
2	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	23.9	15.9341	532.18	1.0905	1.8955	iluminacion cafeteria principal		
3	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.805	F.S		
4	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.805	F.S		
5	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	35.13	28.104	532.18	1.9234	2.7284	Tomas laterales cafeteria principal		
6	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.805	F.S		
7	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	19.28	15.424	532.18	1.0556	1.8606	Tomas cafeteria principal		
8	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	19.85	3.97	532.18	0.2717	1.0767	Tomas servicios de alimentos		
9	0.36	0.9	0.4	1	1	10	6	18.44	7.376	337.154	0.3198	1.1248	Tomas cafeteria principal		
10	0	0.9	0	2	1	10	6	0	0	337.154	0	0.805	F.S		
11	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.805	F.S		
12	1.2	0.9	1.3333	1	1	12	6	24.9	33.1992	532.18	2.2721	3.0771	iluminacion corredor		
13	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.805	F.S		
14	0	0.9	0	1	1	10	6	0	0	337.154	0	0.805	F.S		
15	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.805	F.S		
16	1.5	0.9	1.6667	1	1	8	6	24.12	40.2008	217.607	1.125	1.93	fase del SCP		
17	1.5	0.9	1.6667	1	1	8	6	24.12	40.2008	217.607	1.125	1.93	fase del SCP		
18	1.5	0.9	1.6667	1	1	8	6	24.12	40.2008	217.607	1.125	1.93	fase del SCP		

Fuente: Los autores.

Tabla 47. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso SCP.

Acometida:		Trifásica Tetrafililar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216			Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	150	3600	A	B	C							
1	Mon.	1			180			180	0.90	200	1.6	12	1*15	Tomas cafeteria
2	Mon.					0		0	0.90	0	0	12	1*15	FS
3-4-5	Trif.			1	1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3 N° 12	3*30	Toma campana extractora
6	Mon.	2				360		360	0.90	400	3.2	12	1*20	Tomas Cafeteria
7	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1*20	FS
8	Mon.	2				360		360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas servicio de alimentos
9	Mon.													Reserva
TOTAL		5	0	1	1380	1560	1560	4500	0.90	5000	13.36	8	3*50	PROTECCION EN TOD1

Fuente: Los autores.

Tabla 48. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso SCP.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: SCP				UBICACIÓN: Cafeteria principal				TENSION DE LINEA (V): 216			
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	8	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TOD1	8.46	0.9	9.4	3	1	8	1	39	366.6	217.607	1.7098	1.7881	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)													
SCP	4.5	0.9	5	3	1	8	1	23.4	117	217.607	0.5457	2.3338	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	8.6700	1.734	532.18	0.1187	2.4525	Toma servicios de alimentos
2	0	0.9	0	1	1	12	6	0.0000	0	532.18	0	2.3338	FS
3-4-5	3.6	0.9	4	3	1	12	1	9.5400	38.16	532.18	0.4353	2.7691	Toma campana extractora
6	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	14.3000	5.72	532.18	0.3915	2.7253	Tomas cafeteria
7	0	0.9	0	1	1	12	6	0.0000	0	532.18	0	2.3338	FS
8	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	4.6000	1.84	532.18	0.1259	2.4597	Tomas servicios de alimentos
9	0	0.9	0	1	1	12	6	0.0000	0	532.18	0	2.3338	Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla 49. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer piso TC2.

Acometida: Bifásica Trifilar		Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFN								
Voltaje entre fases		216		Voltios									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	A	B	C							
1	Mon.	1		180			180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Cafeteria Auxiliar
2	Mon.				0		0	0,90	0	0	12	1*30	FS
3	Mon.					0	0	0,90	0	0	12	1*20	FS
4	Mon.	3		540			540	0,90	600	4,8	12	1*20	Tomas Cafeteria Auxiliar
5	Mon.	1			180		180	0,90	200	1,6	12	1*20	Tomas Cafeteria Auxiliar
6	Mon.	1				180	180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Cafeteria Auxiliar
7	Mon.	1	1	244			244	0,90	271,11	2,2	2 N° 12	1*20	Toma e iluminación cafeteria aux
8 a 12													Reserva
TOTAL		7	1	964	180	180	1324	0,90	1471	5,9	8	3*50	PROTECCION EN TGMT1

Fuente: Los autores.

Tabla 50. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Primer Piso TC2.

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TC2			UBICACIÓN: Cafetería auxiliar					TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (KVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (Kva-m)	KG	REG (δ%) PARCIAL	REG (δ%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.57	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TOD1	8.46	0.9	9.4	3	1	4	1	40.4	379.76	5.5695	0.0453	0.1236		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TC2	1.324	0.9	1.4711	2	1	8	2.25	9.52	14.0049	217.607	0.147	0.2706	Empalmado a TOD1	
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	1.1	0.22	532.18	0.0151	0.2857	Toma cafeteria auxiliar	
2	0	0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.2706	FS	
3	0	0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.2706	FS	
4	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	2.5	1.5	532.18	0.1027	0.3733	Toma cafeteria auxiliar	
5	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	1.65	0.33	532.18	0.0226	0.2932	Toma cafeteria auxiliar	
6	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	1.15	0.23	532.18	0.0157	0.2863	Toma cafeteria auxiliar	
7	0.244	0.9	0.2711	1	1	12	6	4.06	1.1007	532.18	0.0753	0.3459	Toma e iluminacion cafeteria auxiliar	
8	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2706	Reserva	
9	0	0.9	0	1	1	10	6	0	0	337.154	0	0.2706	Reserva	
10	0	0.9	0	2	1	10	6	0	0	337.154	0	0.2706	Reserva	
11	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2706	Reserva	
12	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2706	Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 51. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TOD2.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN									
Voltaje entre fases:		216 Volts															
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	150	2400	A	B	C										
		Tomacorriente general	Luminaria fluorescente general	Tomacorriente bifásico													
1	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1*15	FS			
2	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1*15	FS			
3	Mon.		6				900	900	0.90	1000	8	12	1*15	iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan			
4	Mon.	2	9		1710			1710	0.90	1900	15.2	12	1*15	iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan			
5	Mon.		10			1500		1500	0.90	1666.67	13.4	12	1*15	iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan			
6	Mon.		6				900	900	0.90	1000	8	12	1*15	iluminacion aula 202C y 202D			
7	Mon.		2		300			300	0.90	333.33	2.7	2 N° 12	1*15	iluminacion Pasillos			
8	Mon.		6			900		900	0.90	1000	8	12	1*15	iluminacion aula 202A			
9-10	Bif.			1	1200	1200		2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*15	Toma Bif. Auditorio Luis C. Galan			
11	Mon.	2				360		360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia			
12	Mon.													Reserva			
13	Mon.		4		600			600	0.90	666.67	5.3	12	1*30	iluminacion aula 202B			
14	Mon.													Reserva			
15	Mon.	5					900	900	0.90	1000	8	12	1*30	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia			
16	Mon.		3		450			450	0.90	500	4	12	1*15	iluminacion aula 201			
17 a 18	Mon.													Reserva			
19	Mon.	6			1080			1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Mon. Auditorio Luis C. Galan			
20	Mon.	1				180		180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan			
21 a 23	Mon.													Reserva			
24	Mon.						0	0	0.90	0	0	12	1*15	FS			
25	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1*15	FS			
26	Mon.					0		0	0.90	0	0	12	1*20	FS			
27	Mon.	4	2				1020	1020	0.90	1133.33	9.1	12	1*20	iluminacion y tomas 5º piso Roberto Serpa			
28	Mon.	1			180			180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan			
29	Mon.		25			3750		3750	0.90	4166.67	33.4	2 N° 12	1*15	iluminacion Escaleras 1er, 2do, 3er y 4to Piso Roberto Serpa			
30-36	Mon.													Reserva			
TOTAL		21	73	1	5520	6690	4920	17130	0.90	19033	50.87	4	3*100	PROTECCION EN TGMT1			

Fuente: Los autores.

Tabla 52. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TOD2.

TABLA DE REGULACION N° 6		TABLERO-TOD2				UBICACIÓN: Pasillos frente a Neurociencias					TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TOD2	17.13	0.9	19.0333	3	1	4	1	37.13	706.7064	89.2797	1.3523	1.4306		
CIRCUITOS RAMALES														
1		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.4306	FS	
2		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.4306	FS	
3	0.9	0.9	1	1	1	12	6	14.74	14.74	532.18	1.0088	2.4394	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan	
4	1.71	0.9	1.9	1	1	12	6	22.72	43.168	532.18	2.9544	4.385	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan	
5	1.5	0.9	1.6667	1	1	12	6	27.47	45.7842	532.18	3.1334	4.564	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan	
6	0.9	0.9	1	1	1	12	6	20.44	20.44	532.18	1.3989	2.8295	Iluminacion aula 202C y 202D	
7	0.3	0.9	0.3333	1	2	12	2	11.49	3.8296	266.09	0.0437	1.4743	Iluminacion Pasillos	
8	0.9	0.9	1	1	1	12	6	17.77	17.77	532.18	1.2162	2.6468	Iluminacion aula 202A	
9-10	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	24.41	65.0941	532.18	1.485	2.9156	Toma Bif. Auditorio Luis C. Galan	
11	0.36	0.9	0.4	1	2	12	6	18.75	7.5	266.09	0.2566	1.6872	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia	
12													Reserva	
13	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	24.1	16.0675	532.18	1.0996	2.5302	Iluminacion aula 202B	
14													Reserva	
15	0.9	0.9	1	1	1	12	6	19.87	19.87	532.18	1.3599	2.7905	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia	
16	0.45	0.9	0.5	1	1	12	6	13.4	6.7	532.18	0.4585	1.8891	Iluminacion aula 201	
17-18													Reserva	
19	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	23.49	28.188	532.18	1.9292	3.3598	Tomas Mon. Auditorio Luis C. Galan	
20	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	22.33	4.466	532.18	0.3056	1.7362	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan	
21-23													Reserva	
24		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.4306	FS	
25		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.4306	FS	
26		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.4306	FS	
27	1.02	0.9	1.1333	1	1	12	6	39.16	44.38	532.18	3.0373	4.4679	FS	
28	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	19.74	3.948	532.18	0.2702	1.7008	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan	
29	3.75	0.9	4.1667	1	2	12	6	23.51	97.9591	266.09	3.3521	4.7827	Iluminacion Escaleras 2do, 3er y 4to Piso Roberto Saura	
30-36													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 53. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TNC.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN									
Voltaje entre fases:		216 Volts																
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELECTRICAS (WATTS)					746 Aire acondicionado	Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180 Tomacorriente general	64 Lámparas fluorescentes general	2400 Tomacorriente bifásico	3600 Tomacorriente trifásico			A	B	C								
1	Mon.		9							576		576	0.90	640	5.1	4 N° 10	1*15	Iluminacion Bioterio
2	Mon.		6								384	384	0.90	426.67	3.4	2 N° 10	1*15	Iluminacion Oficinas
3	Mon.		7									448	0.90	497.78	4	1 N° 10	1*15	Iluminacion salon 203C y pasillos
4	Mon.		6							384		384	0.90	426.67	3.4	1 N° 10	1*15	Iluminacion sala de cirugia
5	Mon.	1								180		180	0.90	200	1.6	2 N° 10	1*15	Toma Techo Sala De Laberintos
6	Mon.	6									1080	1080	0.90	1200	9.6	2 N° 10	1*15	Tomas Sala de Cirugias
7-8-9	Trif.					3				1200	1200	1200	0.90	4000	10.7	2*(3 N° 6)	3*40	Tomas Trifasicos
10	Mon.	5								900		900	0.90	1000	8	1 N° 10	1*15	Tomas Mon. Direccion
11	Mon.	6									1080		0.90	1200	9.6	1 N° 10	1*15	Tomas Mon. Sala de Experimentos
12	Mon.	3										540	0.90	600	4.8	1 N° 10	1*15	Tomas Mon. Bioterio
13	Mon.	3								540		540	0.90	600	4.8	1 N° 10	1*15	Tomas Techo Sala Experimentos
14	Mon.	5									900		0.90	1000	8	1 N° 10	1*15	Tomas Sala Experimentacion Humanos
15-16	Bif.						1			373		373	0.90	828.89	3.8	2 N° 10	2*30	Aire Acondicionado Bioterio
17	Mon.	3									540		0.90	600	4.8	2 N° 10	1*15	Tomas Mon. Sala de Cirugias
18-19	Bif.				1			1		553		553	0.90	1228.89	5.7	2 N° 10	2*30	Toma Bif y AA Sala Experimentos
20-21	Bif.										373	373	0.90	828.89	3.8	2 N° 10	2*30	Aire Acondicionado Monitores
22-23	Bif.							1		373	373		0.90	828.89	3.8	2 N° 10	2*30	AA oficinas direccion
24	Mon.	3										540	0.90	600	4.8	2 N° 10	1*15	Tomas Mon. Bioterio
TOTAL		35	28	1						4899	5030	5107	0.90	16707	44.66	1/0	3*75	PROTECCION EN TGMT1

Fuente: Los autores.

Tabla 54. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso TNC.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TNC				UBICACIÓN: Laboratorio de Neurociencias y Comportamik TENSION DE LINEA (V):							216	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TNC	15.036	0.9	16.7067	3	1	1/0	1	48.5	810.275	38.1696	0.6629	0.7412		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.576	0.9	0.64	1	4	10	6	14.88	9.5232	84.2885	0.1032	0.8444	Iluminacion Bioterio	
2	0.32	0.9	0.3556	1	2	10	6	8.92	3.172	168.577	0.0688	0.81	Iluminacion Oficinas	
3	0.448	0.9	0.4978	1	1	10	6	17.61	8.7663	337.154	0.3801	1.1213	Iluminacion salon 203C y pasillos	
4	0.384	0.9	0.4267	1	1	10	6	18.35	7.8299	337.154	0.3395	1.0807	Iluminacion sala de cirugia	
5	0.18	0.9	0.2	1	2	10	6	12.23	2.446	168.577	0.053	0.7942	Toma Techo Sala De Laberintos	
6	1.08	0.9	1.2	1	2	10	6	18.98	22.776	168.577	0.4938	1.235	Tomas Sala de Cirugias	
7-8-9	1.2	0.9	1.3333	3	2	10	1	17.28	23.0394	168.577	0.0832	0.8244	Tomas Trifasicos	
10	0.9	0.9	1	1	1	10	6	9.12	9.12	337.154	0.3954	1.1366	Tomas Mon. Direccion	
11	1.08	0.9	1.2	1	1	10	6	10.1	12.12	337.154	0.5255	1.2667	Tomas Mon. Sala de Experimentos	
12	0.54	0.9	0.6	1	1	10	6	9.22	5.532	337.154	0.2399	0.9811	Tomas Mon. Bioterio	
13	0.54	0.9	0.6	1	1	10	6	13.95	8.37	337.154	0.3629	1.1041	Tomas Techo Sala Experimentos	
14	0.9	0.9	1	1	1	10	6	16.92	16.92	337.154	0.7336	1.4748	Tomas Sala Experimentacion Humanos	
15-16	0.746	0.9	0	2	1	10	2	11.91	0	337.154	0	0.7412	Aire Acondicionado Bioterio	
17	0.54	0.9	0.6	1	2	10	6	19.5	11.7	168.577	0.2536	0.9948	Tomas Mon. Sala de Cirugias	
18-19	1.106	0.9	1.2289	2	1	10	2	15.14	18.6055	337.154	0.2689	1.0101	Toma Bif y AA Sala Experimentos	
20-21	0.746	0.9	0.8289	2	1	10	2	10.73	8.8941	337.154	0.1285	0.8697	Aire Acondicionado Monitores	
22-23	0.746	0.9	0.8289	2	1	10	2	8.61	7.1368	337.154	0.1031	0.8443	oficinas direccion	
24	0.54	0.9	0.6	1	2	10	6	12.35	7.41	168.577	0.1606	0.9018	Tomas Mon. Bioterio	

Fuente: Los autores.

Tabla 55. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo piso T2.

Acometida:		Bifásica Trifilar	Trifásica	Tipo de red: Trifilar FFN								
Voltaje entre fase - fase:		216	Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente General									
1-6		0									Reserva	
7		0							12	1*15	FS	
8	Mon.	3	540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	Toma Aula 202A	
9		0							12	1*15	FS	
10-12		0									Reserva	
TOTAL		3	540		540	0.90	600	2.41	10	3*100	PROTECCION EN TGMT1	

Fuente: Los autores.

Tabla 56. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso T2.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:T2		UBICACIÓN: Aula 202A						TENSION FASE-NEUTRO (V):				125
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TOD2	17.13	0.9	19.0333	3	1	4	1	37.13	706.7064	89.2797	1.3523	1.4306	Existe un empalme desde T2 hasta TOD2	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
T2	0.54	0.9	0.6	2	1	10	2.25	17.8	10.68	337.154	0.5185	1.9491		
CIRCUITOS RAMALES														
1-6		0.9	0	1	1	12	6	6.84	0	532.18	0	1.9491	Reserva	
7						12	6	0	0				FS	
8	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	10.59	6.354	532.18	1.2985	3.2476	Toma Aula 202A	
9						12	6	0	0				FS	
10-12													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 57. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo piso T3.

Voltaje entre fase - fase:		216	Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente General									
1	Mon.	1	180		180	0.90	200	1.6	12	15	Aula 202B	
2	Mon.	1		180	180	0.90	200	1.6	12	15	Aula 202B	
3	Mon.	6	1080		1080	0.90	1200	9.6	12	15	Aula 202B y 202C	
4		0									Reserva	
TOTAL		8	1260		1440	0.90	1600	6.42	10	3*100	PROTECCION EN TGMT1	

Fuente: Los autores.

Tabla 58. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Segundo Piso T3.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:T3			UBICACIÓN: Aula 202B						TENSION FASE-FASE (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TOD2	17.13	0.9	19.0333	3	1	4	1	37.13	706.7064	89.2797	1.3523	1.4306	Existe un empalme desde T2 hasta TOD2	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
T3	1.44	0.9	1.6	2	1	10	2.25	17.8	28.48	337.154	0.4631	1.8937		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	1.51	0.302	532.18	0.0207	1.9144	Aula 202B	
2	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	3.65	0.73	532.18	0.05	1.9437	Aula 202B	
3	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	16.9	20.28	532.18	1.3879	3.2816	Aula 202B y 202C	
4	0	0.9	0	1	1	10	6	14.44	0	337.154	0	1.8937	Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 59. Cuadro de cargas del BARRAJE BGB.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN								
Voltaje entre fases:		216			Volts											
Acometida:	Tipo circuito	SALIDAS ELECTRICAS				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG) EN BGB	Prot. (A)	UBICACIÓN DEL TABLERO	
		Toma general (VA)	Toma especial (VA)	Luminaria fluorescente general	Luminaria Especial (VA)	A	B	C								
		180	2400	3600	64	150										
1	Trif.	26			22		1680	1888	2520	6088	0.90	6764.44	18.1	3 N°6	3*40	TB1
2	Trif.				1	68	3900	2850	3150	9900	0.90	11000	29.4	3 N°6	3*40	TGLB
3	Trif.	14					2520	0	0	2520	0.90	2800	7.5	10	30	TB3
4	Trif.	25					2520	1980		4500	0.90	5000	13.4	2 N° 8	3*30	TB2
TOTAL		65	0		23	68	10620	6718	5670	23008	0.90	25564	68.33	3 N°2	3*100	

Fuente: Los autores.

Tabla 60. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB1.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar		Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216		Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	A	B	C							
1	Mon.	2		360			360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Sala de Lectura PP
2	Mon.	5			900		900	0.90	1000	8	12	1*15	Tomas Sala de Prestamos
3	Mon.	1				180	180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Fotocopiadora PP
4	Mon.	2		360			360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Rack
5	Mon.		6		384		384	0.90	426.67	3.4	12	1*15	Iluminacion Sala Base de Datos PP
6	Mon.												Reserva
7	Mon.		6	384			384	0.90	426.67	3.4	12	1*15	Iluminacion Sala de Prestamos
8	Mon.		1		64		64	0.90	71.11	0.6	12	1*15	Iluminacion Rack
9	Mon.	2				360	360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Sala Base de datos
10-13													Reserva
14	Mon.				0		0	0.90	0	0	12	1*15	FS
15	Mon.	5				900	900	0.90	1000	8	12	1*15	Tomas Oficinas SP
16	Mon.		9	576			576	0.90	640	5.1	12	1*15	Iluminacion Oficinas SP
17	Mon.	3			540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Sala de Lectura SP
18	Mon.	6				1080	1080	0.90	1200	9.6	12	1*15	Tomas Sala de Lectura SP
		26	22	1680	1888	2520	6088	0.90	6764	18.08	6	3*40	PROTECCION EN BGB

Fuente: Los autores.

Tabla 61. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB1.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TB1				UBICACIÓN: Biblioteca Cuarto 303F					TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGB	23.008	0.9	25.5644	3	1	2	1	51.8	1324.2359	57.8007	1.6406	1.7189		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)														
TB1	6	0.9	6.7644	3	1	6	1	1	6.7644	138.855	0.0201	1.739		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	15.8000	6.32	532.18	0.4325	2.1715	Tomas Sala de Lectura PP	
2	0.9	0.9	1	1	1	12	6	36.8100	36.81	532.18	2.5192	4.2582	Tomas Sala de Prestamos	
3	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	31.7200	6.344	532.18	0.4342	2.1732	Toma Fotocopiadora PP	
4	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	3.5800	1.432	532.18	0.098	1.837	Tomas Rack	
5	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	10.4900	4.4761	532.18	0.3063	2.0453	Iluminacion Sala Base de Datos PP	
6													Reserva	
7	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	22.3500	9.5367	532.18	0.6527	2.3917	Iluminacion Sala de Prestamos	
8	0.064	0.9	0.0711	1	1	12	6	4.6600	0.3313	532.18	0.0227	1.7617	Iluminacion Rack	
9	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	6.6700	2.668	532.18	0.1826	1.9216	Tomas Sala Base de datos	

Fuente: Los autores.

Tabla 62. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB2.

Acometida:		Bifásica Trifilar		Trifásica		Tipo de red: Trifilar FFN						
Voltaje entre fases:		216		Volts								
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELECTRICAS (W)		Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	A	B							
1 a 7												Reserva
8	Mon.	2			360	360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Recepcion PP
9	Mon.	1		180		180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma de Prestamos
10	Mon.	3			540	540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Coordinacion y Sala de Juntas SP
11	Mon.			0		0	0.90	0	0	12	1*15	FS
12	Mon.	3			540	540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Secretaria Biblioteca SP
13-19												Reserva
20	Mon.	1			180	180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Sala Base de Datos
21	Mon.	3		540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Sala Base de Datos y Prestamos
22	Mon.	2			360	360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Sala Base de Datos
23	Mon.	10		1800		1800	0.90	2000	16	12	1*15	Tomas Sala Base de Datos
24	Mon.				0	0	0.90	0	0	12	1*15	FS
TOTAL		25	0	2520	1980	4500	0.90	5000	23.15	8	3*30	PROTECCION EN BGB

Fuente: Los autores.

Tabla 63. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB2.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TB2		UBICACIÓN: Biblioteca Cuarto 303F						TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FAS	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.57	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGB	23.008	0.9	25.5644	3	1	2	1	51.8	1324.2359	57.8007	1.6406	1.7189	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TB2	4.5	0.9	5	2	1	8	2.25	1	5	217.607	0.0525	1.7714	
CIRCUITOS RAMALES													
1-7													Reserva
8	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	14.25	5.7	532.18	0.3901	2.1615	Tomas Recepcion PP
9	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	15.19	3.038	532.18	0.2079	1.9793	Toma de Prestamos
10	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	14.94	8.964	532.18	0.6135	2.3849	Tomas Coordinacion y Sala de Juntas SP
11		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.7714	
12	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	13.24	7.944	532.18	0.5437	2.3151	Tomas Secretaria Biblioteca SP
13-19													Reserva
20	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	10.72	2.144	532.18	0.1467	1.9181	Toma Sala Base de Datos
21	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	16.56	9.936	532.18	0.68	2.4514	Toma Sala Base de Datos y Prestamos
22	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	5.53	2.212	532.18	0.1514	1.9228	Toma Sala Base de Datos
23	1.8	0.9	2	1	1	12	6	14.26	28.52	532.18	1.9519	3.7233	Toma Sala Base de Datos
24		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.7714	

Tabla 64. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB3.

Acometida: Monofásica Bifilar		Tipo de red: Monofásica FN								
Voltaje entre fase-neutro:		125	Volts							
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)	Fases	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente General								
1	Mon.	5	900	900	0.90	1000	13.9	2 N° 12	1*15	Tomas Sala de Lectura PP y SP
2	Mon.	1	180	180	0.90	200	2.8	12	1*15	Tomas Sala de Lectura SP
3	Mon.	1	180	180	0.90	200	2.8	12	1*15	Tomas Sala de Lectura PP
4	Mon.	3	540	540	0.90	600	8.3	12	1*15	Tomas Hemeroteca SP
5	Mon.	2	360	360	0.90	400	0.8	12	1*15	Tomas Sala de Lectura SP
6	Mon.	2	360	360	0.90	400	3.8	2 N° 12	1*15	Tomas Sala de Lectura PP
TOTAL		14	2520	2520	0.90	2800	22.4	10	1*30	PROTECCION EN BGB

Fuente: Los autores.

Tabla 65. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer Piso TB3.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TB3				UBICACIÓN: Biblioteca Cuarto 303F					TENSION FASE-NEUTRO (V):		125	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.57	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGB	23.008	0.9	25.5644	3	1	2	1	51.8	1324.2359	57.8007	1.6406	1.7189		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TB3	2.52	0.9	2.8	1	1	10	6	1	2.8	337.154	0.3625	2.0814		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.9	0.9	1	1	2	12	6	13.24	13.24	266.09	1.3528	3.4342	Tomas Sala de Lectura PP y SP	
2	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	7.73	1.546	532.18	0.3159	2.3973	Tomas Sala de Lectura SP	
3	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	23.91	4.782	532.18	0.9772	3.0586	Tomas Sala de Lectura PP	
4	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	21.17	12.702	532.18	2.5957	4.6771	Tomas Hemeroteca SP	
5	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	18.89	7.556	532.18	1.5441	3.6255	Tomas Sala de Lectura SP	
6	0.36	0.9	0.4	1	2	12	6	24.05	9.62	266.09	0.983	3.0644	Tomas Sala de Lectura PP	

Tabla 66. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TLA.

Tabla 39. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gomez (Biblioteca) Tercer piso TLA														
Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216		Volts										
Kcto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Toma bifásico	A	B	C							
1-5														Reserva
6	Mon.						0	0	0.90	0	0	12	1*15	FS
7-9														Reserva
10	Mon.		2		128			128	0.90	142.22	1.1	12	1*15	iluminacion cuarto servicio
11	Mon.		8			512		512	0.90	568.89	4.6	12	1*15	Iluminacion Aud Leonardo Amaya
12	Mon.	5					900	900	0.90	1000	8	12	1*15	Tomas Aud Leonardo Amaya
13-14	Bif.			1	1200	1200		2400	0.90	2666.7	12.3	2N*12	2*15	Tomas escenario Leonardo Amaya
15-20														Reserva
21	Mon.		6				384	384	0.90	426.67	3.4	12	1*15	Iluminacion Aud Leonardo Amaya
22	Mon.		6		384			384	0.90	426.67	3.4	12	1*15	Iluminacion Aud Leonardo Amaya
23	Mon.	1				180		180	0.90	200	1.6	12	1*15	Tomas Aud Leonardo Amaya
24	Mon.						0	0	0.90	0	0	12	1*15	FS
25-26	Bif.			1	1200	1200		2400	0.90	2666.7	12.3	2N*12	2*15	Tomas Bif Aud Leonardo Aamaya
27-36														Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla 67. Cuadro de regulacion del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TLA.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TLA			UBICACIÓN: Auditorio Leonardo Amaya						TENSION DE LINEA (V):			216		
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES			
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)																
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783				
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)																
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)																
TLA	7.288	0.9	8.0978	3	1	4	1	40.43	327.3941	89.2797	0.6265	0.6265				
CIRCUITOS RAMALES																
1-5	0	0.9	0	1	1		6	0	0		0	0.6265	Reserva			
6	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0		0	0.6265	FS			
7-9	0	0.9	0	1	1		6	0	0		0	0.6265	Reserva			
10	0.128	0.9	0.1422	1	1	12	6	10.22	1.4533	532.18	0.0995	0.726	iluminacion cuarto de servicio			
11	0.512	0.9	0.5689	1	1	12	6	29.7	16.8963	532.18	1.1564	1.7829	Iluminacion Aud Leonardo Amaya			
12	0.9	0.9	1	1	1	12	6	25.05	25.05	532.18	1.7144	2.3409	Tomas Aud Leonardo Amaya			
13-14	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	22.6	60.2674	532.18	1.3749	2.0014	Tomas escenario Leonardo Amaya			
15-20	0	0.9	0	1	1		6	0	0		0	0.6265	Reserva			
21	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	15.56	6.6395	532.18	0.4544	1.0809	Iluminacion Aud Leonardo Amaya			
22	0.384	0.9	0.4267	1	1	12	6	13.03	5.5599	532.18	0.3805	1.007	Iluminacion Aud Leonardo Amaya			
23	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	7.78	1.556	532.18	0.1065	0.733	Tomas Aud Leonardo Amaya			
24	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0		0	0.6265	FS			
25-26	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	8.53	22.747	532.18	0.5189	1.1454	Tomas Bif Aud Leonardo Aamaya			
27-36	0	0.9	0	1	1		6		0		0	0.6265	Reserva			

Fuente: Los autores.

Tabla 68. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TGLB.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica	Tipo de red: Trifilar FFFN								
Voltaje entre fases:		216		Volts								
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)			Fases	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		150	A	B								
		Luminaria fluorescente general										
1	Mon.	3	450			450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
2	Mon.	3		450		450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
3	Mon.	3			450	450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
4	Mon.	3	450			450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
5	Mon.	1		150		150	0.90	166.67	1.3	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
6	Mon.	3			450	450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
7	Mon.	3	450			450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
8	Mon.	3		450		450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
9	Mon.	3			450	450	0.90	500	4	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
10	Mon.	1	150			150	0.90	166.67	1.3	14	SP	Iluminación Biblioteca primer piso
11	Mon.	0		0		0	0.90	0	0	14	SP	FS
12	Mon.	0			0	0	0.90	0	0	14	SP	FS
13	Mon.	4	600			600	0.90	666.67	5.3	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
14	Mon.	4		600		600	0.90	666.67	5.3	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
15	Mon.	4			600	600	0.90	666.67	0	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
16	Mon.	4	600			600	0.90	666.67	0	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
17	Mon.	2		300		300	0.90	333.33	0	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
18	Mon.	2			300	300	0.90	333.33	2.7	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
19	Mon.	4	600			600	0.90	666.67	5.3	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
20	Mon.	4		600		600	0.90	666.67	5.3	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
21	Mon.	4			600	600	0.90	666.67	5.3	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
22	Mon.	4	600			600	0.90	666.67	5.3	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
23	Mon.	2		300		300	0.90	333.33	2.7	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
24	Mon.	2			300	300	0.90	333.33	2.7	14	SP	Iluminación Biblioteca segundo piso
TOTAL		66	3900	2850	3150	9900	0.90	11000	29.4	6	3*40	PROTECCION EN BGB

Fuente: Los autores.

Tabla 69. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso TGLB.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TGLB			UBICACIÓN: Primer piso Biblioteca						TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGB	23.008	0.9	25.5644	3	1	2	1	51.8	1324.2359	57.8007	1.6406	1.7189	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TGLB	9.9	0.9	11	3	1	6	1	7.3	80.3	138.855	0.239	1.9579	
1	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	22.1	11.05	842.141	1.1967	3.1546	Iluminacion Biblioteca primer piso
2	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	19.92	9.96	842.141	1.0787	3.0366	Iluminacion Biblioteca primer piso
3	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	22.46	11.23	842.141	1.2162	3.1741	Iluminacion Biblioteca primer piso
4	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	15.03	7.515	842.141	0.8139	2.7718	Iluminacion Biblioteca primer piso
5	0.15	0.9	0.1667	1	1	14	6	6.2	1.0335	842.141	0.1119	2.0698	Iluminacion Biblioteca primer piso
6	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	27.99	13.995	842.141	1.5157	3.4736	Iluminacion Biblioteca primer piso
7	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	25.37	12.685	842.141	1.3738	3.3317	Iluminacion Biblioteca primer piso
8	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	18.55	9.275	842.141	1.0045	2.9624	Iluminacion Biblioteca primer piso
9	0.45	0.9	0.5	1	1	14	6	18.15	9.075	842.141	0.9828	2.9407	Iluminacion Biblioteca primer piso
10	0.15	0.9	0.1667	1	1	14	6	9.56	1.5937	842.141	0.1726	2.1305	Iluminacion Biblioteca primer piso
11	0	0.9	0	1	1	14	6	0	0	842.141	0	1.9579	FS
12	0	0.9	0	1	1	14	6	0	0	842.141	0	1.9579	FS
13	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	26.71	17.8076	842.141	1.9286	3.8865	Iluminacion Biblioteca segundo piso
14	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	20.86	13.9074	842.141	1.5062	3.4641	Iluminacion Biblioteca segundo piso
15	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	20.04	13.3607	842.141	1.447	3.4049	Iluminacion Biblioteca segundo piso
16	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	15.57	10.3805	842.141	1.1242	3.0821	Iluminacion Biblioteca segundo piso
17	0.3	0.9	0.3333	1	1	14	6	12.37	4.1229	842.141	0.4465	2.4044	Iluminacion Biblioteca segundo piso
18	0.3	0.9	0.3333	1	1	14	6	19.06	6.3527	842.141	0.688	2.6459	Iluminacion Biblioteca segundo piso
19	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	24.18	16.1208	842.141	1.7459	3.7038	Iluminacion Biblioteca segundo piso
20	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	23.03	15.3541	842.141	1.6628	3.6207	Iluminacion Biblioteca segundo piso
21	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	18.72	12.4806	842.141	1.3516	3.3095	Iluminacion Biblioteca segundo piso
22	0.6	0.9	0.6667	1	1	14	6	17.87	11.9139	842.141	1.2903	3.2482	Iluminacion Biblioteca segundo piso
23	0.3	0.9	0.3333	1	1	14	6	15.83	5.2761	842.141	0.5714	2.5293	Iluminacion Biblioteca segundo piso
24	0.3	0.9	0.3333	1	1	14	6	13.26	4.4196	842.141	0.4786	2.4365	Iluminacion Biblioteca segundo piso

Fuente: Los autores.

Tabla 70. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso BBAA.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN									
Voltaje entre fases:		216 Volts																
Acometida:	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS						Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG) EN TGM1	Prot. (A)	UBICACIÓN DEL TABLERO	
		Toma general (VA)	Toma especial (VA)	Luminaria Fluorescente general (VA)	Luminaria Especial (VA)	Aire Acondicionado	A	B	C									
		180	2400	3600	64	150	1 HP	13 HP										
1	Bif.						1		248.66	248.66	248.66	745.98	0.85	877.62	4.1	2 N°10	3°40	AIRE BASE DE DATOS
2	Bif.						1		248.66	248.66	248.66	745.98	0.85	877.62	4.1	2 N°10	3°40	AIRES OFICINAS
3	Trif.						1		248.66	248.66	248.66	745.98	0.85	877.62	2.3	2 N°10+10+2 N°10	3°50	AIRE CAFETERIA
4	Trif.						1		3232.67	3232.67	3232.67	9698.0001	0.85	11409.4	30.5	(6+10)+(6+10)+(6+10)	3°100	AIRE BIBLIOTECA 1er PISO
5	Trif.						1		3232.67	3232.67	3232.67	9698.0001	0.85	11409.4	30.5	(6+10)+(6+10)+(6+10)	3°100	AIRE BIBLIOTECA 2do PISO
TOTAL		0	0	0	0	3	2		7211.31	7211.31	7211.31	21633.94	0.85	25452	68.03	3 N°10	3°225	BIBLIOTECA 2do PISO

Fuente: Los autores.

Tabla 71. Cuadro de regulación del panel de distribución del Orlando Díaz Gómez (Biblioteca) Tercer piso BBA.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TB3			UBICACIÓN: Biblioteca Cuarto 303F					TENSION FASE-FASE (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.57	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BBA	6.7139	0.85	7.8988	3	1	1/0	1	49.23	388.8579	38.1696	0.3181	0.3964	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0.746	0.85	0.8776	2	1	10	6	10.3	9.0393	337.154	0.3919	0.7883	Tomas Sala de Lectura PP y SP
2	0.746	0.85	0.8776	2	1	10	6	9.11	7.9949	337.154	0.3466	0.743	Tomas Sala de Lectura SP
3	0.746	0.85	0.8776	3	2	10	6	11.58	10.1626	168.577	0.2203	0.6167	Tomas Sala de Lectura PP
4	2.238	0.85	2.6329	3	2	10	6	3.66	9.6364	168.577	0.2089	0.6053	Tomas Hemeroteca SP
5	2.238	0.85	2.6329	3	2	10	6	4.9	12.9012	168.577	0.2797	0.6761	Tomas Sala de Lectura SP

Fuente: Los autores.

3.3.6 Estado actual de las instalaciones del edificio Laboratorio y Administración.

Este edificio posee cuatro niveles en los cuales existen 19 tableros y un barraje (BGLA) ubicado en el primer piso se encuentran los tableros:

TCB1, TCB2, TCB3, TLC Y TC. TCB1 Y TCB2 se encuentran sin tapa y con barrajes obsoletos que no proporciona la seguridad necesaria en una instalación, además no poseen interruptor contra sobrecorriente (totalizador) en el tablero, esto al igual que TLC, TC y otros detalles se muestran en La imagen a continuación.

Figura 18. Imagen tableros TCB1 y TCB2



Fuente: los autores.

Los demás tableros se encuentran en un estado permisible.

En el segundo y tercer piso se ubican los tableros TGF1, TGF2, TGF3, SGF4, TGF5, SGF6, TST, TPE, TDSP, TA, TB, TC de estos tableros ninguno posee totalizador en su lugar de instalación, exceptuando a TA, TB y TC. Entre tanto el acceso al tablero TDSP esta obstaculizado por una serie de armario y que pone en riesgo la vida de las personas y equipos, ya que en cualquier circunstancia de corto o falla no se pueden maniobrar los interruptores automáticos. En el cuarto piso están localizados TTF1, TTF2 Y STF. Estos tableros no poseen interruptor contra sobrecorriente (totalizador).

A continuación se muestra una serie de tablas que complementan la información anterior, presentando la ubicación, acometida, el número de puestos del tablero, cuadro de cargas y regulación; lo que respecta a la regulación en aquellas casillas de las tablas de regulación que estén resaltadas son aquellas que no cumplen con los porcentajes acordados en la norma de la ESSA y que son presentados en la tabla 3.

Tabla 72. Tableros Laboratorio y Administración.

Nombre Tablero	Ubicación	Acometida	Nº de Puestos	Subestación perteneciente
BGLA		3#1/0+1/0N+4T		
TCB1	Laboratorio de Bioquímica	3#8+8N+12T	13	TGMT1
TCB2	Laboratorio de Bioquímica	3#6+8N+12T	15	TGMT1
TCB3	Sala de balanza y fotometría	2#8+10N+12T	6	TGMT1
TLC	Cuarto de muestras	1#10+10N+12T	18	TGMT2
TC	Caja	2#10+10N+12T	4	TGMT2
TGF1	Cocina-oficina 213	3#4+4N+4T	36	TGMT1
TGF2	Cocina-oficina 213	3#10+10N+12T	12	TGMT1
TGF3	Aula 210	3#8+8N+12T	12	TGMT1

SGF4	Aula 210	2#12+12N+12T	6	TGMT1
TGF5	Aula 206(grupo de inmunología)	3#8+8N+12T	4	TGMT1
SGF6	Aula 206(grupo de inmunología)	2#10+10N+12T	4	TGMT1
TST	Sala de trauma (oficina 204-enfermería)	3#8+8N+12T	12	TGMT2
TPE	Salón de postgrado de enfermería)	3#8+8N+12T	12	TGMT2
TA	Bacteriología		36	TGMT1
TB	Bacteriología		42	TGMT1
TC	Bacteriología		12	TGMT1
TDSP	Departamento de salud pública- oficina 301B	3#6+6N+12T	8	TGMT1
TTF1	Laboratorio de toxicología- oficina 422	3#6+6N+10T	24	TGMT1
TTF2	Laboratorio de toxicología- oficina 422	3#6+6N+12T	8	TGMT1
STF	Docentes de Inmunología	2#12+12N+12T	4	TGMT1

Fuente: Los autores.

Tabla 73. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso BGLA.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar						Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN										
Voltaje entre fases:		216										Volts									
Acometida:	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS										Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG) EN TGM1	Prot. (A)	UBICACIÓN DEL TABLERO
		Toma general (VA)	Toma especial (VA)		Luminaria fluorescente general (VA)		Luminaria Especial (VA)	Aire Acondicionado			A	B	C								
		180	2400	3600	64	Tipo Bala	150	1 HP	1/2 HP	10 HP											
1	Trif.											0	0	0	0	0.90	0	0	3 N°6	3*80	DECANATURA 4o PISO DESCONECTADO
2	Trif.	77	5		10		24	3				11051	12908	6499.5	30458.5	0.90	33842.78	90.5	3 N° 4	3*50	TABLEROS 4o PISO
3	Trif.											0	0	0	0	0.90	0	0		3*50	DESCONECTADO
4	Trif.	41	6				37	1				8023	8533	6900	23456	0.90	26062.22	69.7	3 N° 2	3*50	TABLEROS 1er PISO
5	Trif.	69	5	1	31		27					12146	9608	9900	31654	0.90	35171.11	94	3 N° 2	3*40	TABLEROS Y SUBTABLERO 2do PISO
6	Trif.	180	14	5	89	3						28708	26888	26000	81596	0.90	90662.22	242.3	3 N° 2	3*80	BACTERIOLOGIA Y LAB CLINICO 3er PISO
7	Mon.	4			2							283	283	283	848	0.90	942.2	7.6	12	1*20	centro copiado 2o piso
TOTAL		367	30	6	130	3	88	1	3	0	59928	57937	49299.5	167164.5	0.90	185738	496.46	3 N° 1/0	3*100	PRIMER PISO	

Fuente: Los autores.

Tabla 74. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB1.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar						Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN										
Voltaje entre fases:		216										Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación							
		180	35	2400	A	B	C														
		Tomacorriente general	Luminaria fluorescente general	Toma bifasico																	
1	Mon.	3					540			540	0.90	600	4.8	12	1*16	Tomas Lab. Bioquímica					
2-3	Bif.	2					360	360	720	0.90	800	3.7	2 N° 12	2*16	Tomas Bif. Lab. Bioquímica						
4	Mon.						0		0	0.90	0	0	12	1*16	FS						
5-7	Bif.	1					1200	1200	2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*16	Tomas Bif. Lab. Bioquímica						
6-8	Bif.				3		1200	1200	2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*16	Tomas Bif. Lab. Bioquímica						
9-10	Bif.				2		1200		1200	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*16	Tomas Bif. Lab. Bioquímica						
11	Mon.						0		0	0.90	0	0	12	1*16	FS						
12	Mon.	1							180	180	0.90	200	1.6	12	1*16	Toma Lab. Bioquímica					
12-13	Bif.				1		1200	1200	2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*16	Tomas Bif. Lab. Bioquímica						
13	Mon.	5					900	900	900	0.90	1000	8	12	1*16	TOMAS						
TOTAL		12	0	6	4140	3960	3840	11940	0.90	13267	35.46	8	3*50	PROTECCION EN BGLA							

Fuente: Los autores.

Tabla 75. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB1.

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TCB1				UBICACIÓN: Laboratorio de Bioquímica						TENSION FASE-FASE (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.319	0.0796	0.0796			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9266			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TCB1	5.28	0.9	5.8667	3	1	8	1	4.14	24.2881	217.607	0.1133	2.0399			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	33.75	20.25	532.18	1.3859	3.4258	Tomas Lab. Bioquímica		
2-3	0.72	0.9	0.8	2	1	12	2	32.22	25.776	532.18	0.588	2.6279	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
4	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	2.0399	FS		
5-7	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	32.4	86.4011	532.18	1.9711	4.011	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
6-8	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	34.12	90.9878	532.18	2.0757	4.1156	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
9-10	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	38.94	103.8413	532.18	2.3689	4.4088	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
11	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	2.0399	FS		
12	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	0.94	0.188	532.18	0.0129	2.0528	Toma Lab. Bioquímica		
12-13	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	24.28	64.7475	532.18	1.4771	3.517	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
13	0.9	0.9	1	1	1	12	6	20.67	20.67	532.18	1.4146	3.4545	Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla 76. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB2.

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN									
Voltaje entre fases:		216			Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	150	746	A	B	C							
1	Mon.		8		1200			1200	0.90	1333.33	10.7	2#12	1*16	Iluminacion Aula 109 y Lab. Bioquímica
2	Mon.		4			600		600	0.90	666.67	5.3	12	1*16	Iluminacion Corredor Principal
3	Mon.		7				1050	1050	0.90	1166.67	9.4	12	1*16	Iluminacion Lab. Bioquímica
4	Mon.		7		1050			1050	0.90	1166.67	9.4	12	1*16	Iluminacion Aula 109 y Sala Profesores
5	Mon.		6			900		900	0.90	1000	8	12	1*16	Iluminacion Lab. Bioquímica
6	Mon.		5				750	750	0.90	833.33	6.7	12	1*16	Iluminacion Lab. Bioquímica
7	Mon.				0			0	0.90	0	0	12	1*16	FS
8	Mon.	9				1620		1620	0.90	1800	14.4	12	1*16	Tomas Lab. Bioquímica y Aula 109
9	Mon.	1					180	180	0.90	200	1.6	12	1*16	Toma Aula 109
10	Mon.	4			720			720	0.90	800	6.4	12	1*16	Tomas Lab. Bioquímica
11	Mon.	6				1080		1080	0.90	1200	9.6	12	1*16	Tomas Lab. Bioquímica
12	Mon.	6					1080	1080	0.90	1200	9.6	12	1*16	Tomas Lab. Bioquímica
13-14	Bif.			1	373	373		746	0.85	877.65	4.1	2#12	2*16	A.A Aula 109
15	Mon.						0	0	0.90	0	0	12	1*16	FS
TOTAL		26	37	1	3343	4573	3060	10976	12.55	12244	32.73	6	3*50	PROTECCION EN BGLA

Fuente: Los autores.

Tabla 77. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB2.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TCB2			UBICACIÓN: Laboratorio de Bioquímica						TENSION FASE-FASE (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	5.5695	0.0391	0.0391	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.8861	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TCB2	10.976	0.9	12.1956	3	1	6	1	3.15	38.4161	138.855	0.1143	2.0004	
CIRCUITOS RAMALES													
1	1.2	0.9	1.3333	1	1	12	6	16.18	21.5728	532.18	1.4764	3.4768	Iluminacion Aula 109 y Lab. Bioquímica
2	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	17.93	11.9539	532.18	0.8181	2.8185	Iluminacion Corredor Principal
3	1.05	0.9	1.1667	1	1	12	6	37.35	43.5762	532.18	2.9823	4.9827	Iluminacion Lab. Bioquímica
4	1.05	0.9	1.1667	1	1	12	6	32.61	38.0461	532.18	2.6038	4.6042	Iluminacion Aula 109 y Sala Profesores
5	0.9	0.9	1	1	1	12	6	35.14	35.14	532.18	2.4049	4.4053	Iluminacion Lab. Bioquímica
6	0.75	0.9	0.8333	1	1	12	6	49.01	40.84	532.18	2.795	4.7954	Iluminacion Lab. Bioquímica
7	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	2.0004	FS
8	1.62	0.9	1.8	1	1	12	6	33.89	61.002	532.18	4.1749	6.1753	Toma Lab. Bioquímica y Aula 109
9	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	9.33	1.866	532.18	0.1277	2.1281	Toma Aula 109
10	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	41.36	33.088	532.18	2.2645	4.2649	Tomas Lab. Bioquímica
11	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	31.06	37.272	532.18	2.5509	4.5513	Tomas Lab. Bioquímica
12	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	31.06	37.272	532.18	2.5509	4.5513	Tomas Lab. Bioquímica
13-14	0.746	0.9	0.8289	2	1	12	2	15.68	12.9972	532.18	0.2965	2.2969	A.A Aula 109
15	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	2.0004	FS

Fuente: Los autores.

Tabla 78. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB3.

Acometida: Bifásica Trifilar		Tipo de red: Trifilar FFN									
Voltaje entre fases:		216	Volts								
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases	Pot. (Watt s)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente General								
1	Mon.										Reserva
2	Mon.	3		540	540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Sala de Balanza y Fotometria
3-6	Mon.									1*30	Reserva
TOTAL		3		540	540	0.90	600	2.41	2Nº8	3*50	PROTECCION EN BGLA

Fuente: Los autores.

Tabla 79. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TCB3.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TCB3			UBICACIÓN: Sala de balanza y fotometría						TENSION FASE-FASE (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FAS	CALIBRE Cu AWG	FACTO R	LONGITU D (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.17	1.847	1.9253	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TCB3	0.54	0.9	0.6	2	1	8	2	12	7.2	217.61	0.0672	1.9925	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0	0.9	0	1	1	0	6	0	0	0	0	1.9925	Reserva
2	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	8.29	4.974	532.18	0.3404	2.3329	Tomas Sala de Balanza y Fotometría
3-6	0	0.9	0	1	1	0	6	0	0	0	0	1.9925	Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla 80. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Primer Piso TLC.

Acometida:		Bifásica Trifilar		Trifásica		Tipo de red: Trifilar FFN							
Voltaje entre fases:		220		Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	150	A	B								
1	Mon.	2	2	660		660	0.90	733.33	5.8	12	1*15	Tomas y Luces Cuarto de Muestras	
2												Reserva	
3	Mon.	7	4	1860		1860	0.90	2066.67	16.3	12	1*15	Tomas Sala Espera y Luces Citología	
4	Mon.	1			180	180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Caja	
5												Reserva	
6	Mon.	1			180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Caja	
7-9												Reserva	
10	Mon.	1	4		780	780	0.90	866.67	6.8	12	1*15	Toma Sala Espera y Luces Baños	
11												Reserva	
12	Mon.	1			180	180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Sala Espera	
13	Mon.	1	1	330		330	0.90	366.67	2.9	12	1*20	Toma y Luz Sala Espera	
14-18												Reserva	
TOTAL		14	11	2850	1320	4170	0.90	4633	21.06	10	3*40		

Fuente: Los autores.

Tabla 81. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TLC.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TLC			UBICACIÓN: CUARTO DE MUESTRAS					TENSION FASE-FASE (V):			220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT2	90	0.9	100	3	1	250 MCM	1	2	200	18.2864	0.0784	0.0784	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TLC	4.17	0.9	4.6333	2	1	10	2.25	8.83	40.912	337.154	0.6412	0.7196	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0.66	0.9	0.7333	1	1	12	6	8.2	6.0131	532.18	0.3967	1.1163	Tomas y Luces Cuarto de Muestras
2	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.7196	Reserva
3	1.86	0.9	2.0667	1	1	12	6	12.52	25.8751	532.18	1.7071	2.4267	Tomas Sala Espera y Luces Citología
4	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	3.7	0.74	532.18	0.0488	0.7684	Toma Caja
5	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.7196	Reserva
6	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	6.2	1.24	532.18	0.0818	0.8014	Toma Caja
7-9	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.7196	Reserva
10	0.78	0.9	0.8667	1	1	12	6	18.24	15.8086	532.18	1.0429	1.7625	Toma Sala Espera y Luces Baños
11	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.7196	Reserva
12	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	15.53	3.106	532.18	0.2049	0.9245	Toma Sala Espera
13	0.33	0.9	0.3667	2	1	12	6	9.98	3.6597	532.18	0.2414	0.961	Toma y Luz Sala Espera
14-18	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.7196	Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla 82. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Primer Piso TC.

Acometida:		Bifásica Tifilar		Trifásica Tipo de red: Trifilar FFN										
Voltaje entre fases:		220		Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		Fases												
		Tomacorriente General			A	B	C							
1	Mon.	1			180			180	0.90	200	1.6	12	1*15	Tomacorriente Caja
2	Mon.	1				180		180	0.90	200	1.6	12	1*15	Tomacorriente Caja
3-4	Mon.													Reserva
TOTAL		2			180	180	0	360	0.90	400	1.82	10	2*40	PROTECCION EN TGMT2

Fuente: Los autores.

Tabla 83. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer piso TC.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TC			UBICACIÓN: CAJA					TENSION FASE-FASE (V):			220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT2	90	0.9	100	3	1	250 MCM	1	2	200	18.2864	0.0784	0.0784	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TC	0.36	0.9	0.4	2	1	10	2.25	10.77	4.308	337.154	0.0675	0.1459	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	3.02	0.604	532.18	0.0398	0.1857	Tomacorriente Caja
2	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	3.38	0.676	532.18	0.0446	0.1905	Tomacorriente Caja
3-4	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.1459	Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla 84. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF1.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar					Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216					Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)					Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	2400 Tomacorriente bifásico	3600 Tomacorriente trifásico	64 Luminaria fluorescente general	150 Luminaria tipo industrial	A	B	C							
1	Mon.	2					360			360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Aula 213
2	Mon.	3						540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aula 213
3	Mon.	3							540	540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aula 213
4	Mon.	2					360			360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Aula 213
5	Mon.	5						900		900	0.90	1000	8	12	1*20	Tomas Aula 213 Oficina
6	Mon.	5							900	900	0.90	1000	8	12	1*20	Tomas Aula 213 Sala de Juntas
7	Mon.	1				12	948			948	0.90	1053.33	8.4	12	1*15	Iluminacion Aula 213
8	Mon.					17		1088		1088	0.90	1208.89	9.7	12	1*15	Iluminacion Aula 213 Sala de Juntas
9	Mon.	1							180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma GFCI Aula 213
10-11	Bif.	1	1				1380	1200		2580	0.90	2866.67	13.3	2N*12	2*30	Toma Bif. Y Toma Mon. Aula 212
12-13	Bif.		1				1200		1200	2400	0.90	2666.67	12.3	2N*12	2*30	Aire Acondicionado Aula 212
14																Reserva
15	Mon.	7							1260	1260	0.90	1400	11.2	12	1*20	Tomas Aulas 210, 211 y 212
16-17-18	Trif.			1			1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3N*12	3*20	Toma Aula 213 UPS
19	Mon.						0			0	0.90	0	0	12	1*20	FS
20	Mon.						3	450		450	0.90	500	4	12	1*20	Iluminacion Aula 208
21	Mon.	4							720	720	0.90	800	6.4	12	1*20	Tomas Aula 208
22	Mon.						4	600		600	0.90	666.67	5.3	12	1*20	Iluminacion Pasillos
23	Mon.	3						540		540	0.90	600	4.8	12	1*20	Tomas Aulas 208, 207 y 201
24	Mon.						6		900	900	0.90	1000	8	12	1*20	Iluminacion Aulas 205, 211 y 212
25	Mon.						4	600		600	0.90	666.67	5.3	12	1*20	Iluminacion Aulas 206 y 210
26	Mon.						7	1050		1050	0.90	1166.67	9.4	12	1*20	Iluminacion Aulas 207, 208 y 209
27	Mon.	5							900	900	0.90	1000	8	12	1*20	Tomas Aulas 208, 209 y 210
28	Mon.	1				2	3	758		758	0.90	842.22	6.8	12	1*20	Iluminacion Aulas 208
29-35																Reserva
36	Mon.	1							180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	UPS
TOTAL		44	2	1	31	27	7406	6968	7980	22354	0.90	24838	66.39	4	3*40	PROTECCION EN BGLA

Fuente: Los autores.

Tabla 85. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF1.

TABLA DE REGULACION			TABLERO:TGF1				UBICACIÓN: COCINA OFICINA 213					TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TGF1	22.354	0.9	24.8378	3	1	4	1	4.61	114.5023	89.2797	0.2191	2.1444			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	9.04	3.616	532.18	0.2475	2.3919	Tomas Aula 213		
2	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	10.24	6.144	532.18	0.4205	2.5649	Tomas Aula 213		
3	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	4.55	2.73	532.18	0.1868	2.3312	Tomas Aula 213		
4	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	5.88	2.352	532.18	0.161	2.3054	Tomas Aula 213		
5	0.9	0.9	1	1	1	12	6	12.26	12.26	532.18	0.8391	2.9835	Tomas Aula 213 Oficina		
6	0.9	0.9	1	1	1	12	6	20.52	20.52	532.18	1.4044	3.5488	Tomas Aula 213 Sala de Juntas		
7	0.948	0.9	1.0533	1	1	12	6	11.55	12.1656	532.18	0.8326	2.977	Iluminacion Aula 213		
8	1.088	0.9	1.2089	1	1	12	6	18.78	22.7031	532.18	1.5538	3.6982	Iluminacion Aula 213 Sala de Juntas		
9	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	5.18	1.036	532.18	0.0709	2.2153	Toma GFCI Aula 213		
10-11	2.58	0.9	2.8667	2	1	12	2	17.55	50.3106	532.18	1.1477	3.2921	Toma Bif. Y Toma Mon. Aula 212		
12-13	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	18.49	49.3073	532.18	1.1248	3.2692	Aire Acondicionado Aula 212		
14													Reserva		
15	1.26	0.9	1.4	1	1	12	6	19.27	26.978	532.18	1.8463	3.9907	Tomas Aulas 210, 211 y 212		
16-17-18	3.6	0.9	4	3	1	12	1	2.07	8.28	532.18	0.0944	2.2388	Toma Aula 213 UPS		
19													Reserva		
20	0.45	0.9	0.5	1	1	12	6	36.68	18.34	532.18	1.2552	3.3996	Iluminacion Aula 208		
21	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	39.31	31.448	532.18	2.1523	4.2967	Tomas Aula 208		
22	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	24.29	16.1941	532.18	1.1083	3.2527	Iluminacion Pasillos		
23	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	21.71	13.026	532.18	0.8915	3.0359	Tomas Aulas 208, 207 y 201		
24	0.9	0.9	1	1	1	12	6	21.43	21.43	532.18	1.4666	3.611	Iluminacion Aulas 205, 211 y 212		
25	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	24.74	16.4942	532.18	1.1288	3.2732	Iluminacion Aulas 206 y 210		
26	1.05	0.9	1.1667	1	1	12	6	32.95	38.4428	532.18	2.631	4.7754	Iluminacion Aulas 207, 208 y 209		
27	0.9	0.9	1	1	1	12	6	37.31	37.31	532.18	2.5535	4.6979	Tomas Aulas 208, 209 y 210		
28	0.758	0.9	0.8422	1	1	12	6	41.64	35.0692	532.18	2.4001	4.5445	Iluminacion Aulas 208		
29-35		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.1444	Reserva		
36	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	1.1	0.22	532.18	0.0151	2.1595	UPS		

Fuente: Los autores.

Tabla 86. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF2.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216	Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		Tomacorriente General										
		A	B	C								
1	Mon.	2	360		360	0.90	400	3.2	12	1*15	Tomas Aula 213	
2	Mon.	0		0	0	0.90	0	0	12	1*15	FS	
3	Mon.	3		540	540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aula 213	
4	Mon.	3	540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	Tomas Aula 213 Sala de Juntas	
5-12											Reserva	
TOTAL		8	900	0	540	1440	0.90	1600	4.28	10	3*40	PROTECCION EN BGLA

Fuente: Los autores.

Tabla 87. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF2.

TABLA DE REGULACION			TABLERO:TGF2			UBICACIÓN: COCINA OFICINA 213					TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TGF2	1.44	0.9	1.6	3	1	8	1	5.61	8.976	217.607	0.0419	1.9672		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	10.49	4.196	532.18	0.2872	2.2544	Tomas Aula 213	
2		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.9672	FS	
3	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	14.16	8.496	532.18	0.5815	2.5487	Tomas Aula 213	
4	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	19.34	11.604	532.18	0.7942	2.7614	Tomas Aula 213 Sala de Juntas	
5-12		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	1.9672	Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 88. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF3.

Acometida: trifásica Tetrafilar				Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN							
Voltaje entre fases:				216	Volts								Estrato socioeconómico:	
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)		
		180	2400	A	B	C								
1-2	Bif.	4	1	1560	1560		3120	0.90	3466.67	16	2 N° 12	2*30		
3	Mon.	1				180	180	0.90	200	1.6	12	1*15		
4 a 12														
TOTAL		5	1	1560	1560	180	3300	0.90	3667	9.8	8	3*40		

Fuente: Los autores.

Tabla 89. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF3.

TABLA DE REGULACION			TABLERO:TGF3			UBICACIÓN: AULA 210					TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TGF3	3.3	0.9	3.6667	3	1	8	1	24.55	90.0175	217.607	0.4198	2.3451		
CIRCUITOS RAMALES														
1-2	3.12	0.9	3.4667	2	1	12	2	1.14	3.952	532.18	0.0902	2.4353	Subtablero SGF4	
3	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	6.5	1.3	532.18	0.089	2.4341	Toma Aula 210	
4-12													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 90. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso SGF4.

Acometida: Bifásica Trifilar		Trifásica		Tipo de red: Trifilar FFN									
Voltaje entre fases:		216		Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente General	2400 Tomacorriente bifásico	A	B	C							
1-2	Bíf.		1	1200	1200		2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 8	2*25	Toma Bíf. Aula 210
3	Mon.												Reserva
4	Mon.	2		360			360	0.90	400	3.2	12	1*10	Tomas Salon 210
5	Mon.	2			360		360	0.90	400	3.2	12	1*4	Tomas Salon 210
6													Reserva
TOTAL		4	1	1560	1560	0	3120	0.90	3467	13.9	12	2*30	PROTECCION EN TGF3

Fuente: Los autores.

Tabla 91. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso SGF4.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:SGF4		UBICACIÓN: AULA 210							TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
SGF4	3.12	0.9	3.4667	3	1	12	1	25.55	88.5742	532.18	1.0103	2.9356		
CIRCUITOS RAMALES														
1-2	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	5.18	13.8135	532.18	0.3151	3.2507	Toma Bíf. Aula 210	
3	0	0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.9356	FS	
4	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	6.28	2.512	532.18	0.1719	3.1075	Tomas Salon 210	
5	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	3.01	1.204	532.18	0.0824	3.018	Tomas Salon 210	
6	0	0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.9356	Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 92. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TGF5.

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Trifásica		Tipo de red: Tetrafilar FFFN									
Voltaje entre fases:		216		Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente General	2400 Tomacorriente bifásico	A	B	C							
1-2	Mon.	12		1080	1080		2160	0.90	2400	19.2	2 N° 10	2*20	Subtablero SGF6
3-4	Bíf.		2	1200		1200	2400	0.90	2666.7	12.3	2 N° 12	2*30	Toma bifásico grupo inmunología
TOTAL		12	2	2280	1080	1200	4560	0.90	5067	13.54	8	3*40	PROTECCION EN BGLA

Fuente: Los autores.

Tabla 93. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TGF5.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TGF5				UBICACIÓN: AULA 206 (GRUPO DE INMUNOLOGIA)					TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TGF5	4.56	0.9	5.0667	3	1	8	1	18.22	92.3153	217.607	0.4306	2.3559		
CIRCUITOS RAMALES														
1-2	2.16	0.9	2.4	1	1	10	6	1	2.4	337.154	0.1041	2.46	Subtablero SGF6	
3-4	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	1.04	2.7734	532.18	0.0633	2.4192	Toma bifasico grupo inmunologia	

Fuente: Los autores.

Tabla 94. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso SGF6.

Acometida:		Bifasica Trifilar	Trifásica		Tipo de red: Tetrafilar FFFN							
Voltaje entre fases:			216	Volts								
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente General	A	B							
1	Mon.	1		180		180	0.90	200	1.6	12	20	Toma Aula 206
2	Mon.	6			1080	1080	0.90	1200	9.6	12	20	Tomas Aula 206
3	Mon.	5		900		900	0.90	1000	8	12	20	Tomas Aula 206
4	Mon.	0										RESERVA
TOTAL		12		1080	1080	2160	0.90	2400	11.1	10	2*20	PROTECCION EN TGF5

Fuente: Los autores.

Tabla 95. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso SGF6.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:SGF6				UBICACIÓN: AULA 206 (GRUPO DE INMUNOLOGIA)					TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
SGF6	2.16	0.9	2.4	2	1	10	2	17.22	41.328	337.154	0.5973	2.5226		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.18	0.9	0.2	1	1	10	6	1.39	0.278	337.154	0.0121	2.5347	Toma Aula 206	
2	1.08	0.9	1.2	1	1	10	6	6.71	8.052	337.154	0.3491	2.8717	Tomas Aula 206	
3	0.9	0.9	1	2	1	12	2	8.76	8.76	532.18	0.1998	2.7224	Tomas Aula 206	
4		0.9	0	2	1	12	2		0	532.18	0	2.5226	RESERVA	

Fuente: Los autores.

Tabla 96. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TST.

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Trifásica					Tipo de red: Tetrafilar FFFN						
Voltaje entre fases:		220		Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	1770	A	B	C							
		Tomacorriente General	Aire Acondicionado 1200 BTU										
1-2	Bif.		1	885	885		1770	0.90	1966.7	8.9	2 Nº 12	2*20	A.A Aula 204 Procedimientos Basicos
3-4	Bif.		1	885		885	1770	0.90	1966.7	8.9	2 Nº 12	2*20	A.A Aula 204 Unidad de Persona Enferma
5	Mon.	1			180		180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Ofi. De Lab. Simulacion
6	Mon.	1				180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Ofi. De Lab. Simulacion
7-8	Bif.		1	885	885		1770	0.90	1966.7	8.9	2 Nº 12	2*20	A.A Aula 204 Sala de Traumas
9-10	Bif.		1	885		885	1770	0.90	1966.7	8.9	2 Nº 12	2*20	A.A Aula 204 Atencion a la Mujer
11	Mon.	2			360		360	0.90	400	3.1	12	1*20	Tomas Aula 204 Unidad de Persona Enferma
12													Reserva
TOTAL		4	4	3540	2310	1950	7800	0.90	8667	22.74	8	3*40	PROTECCION EN TGMT2

Fuente: Los autores.

Tabla 97. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TST.

TABLA DE REGULACION		TABLERO-TST				UBICACIÓN: SALA DE TRAUMA (OFICINA 204- ESCUELA DE ENFERMERIA)						TENSION FASE-FASE (V):		220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT2	90	0.9	100	3	1	250 MCM	1	2	200	18.2864	0.0784	0.0784		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TST	7.8	0.9	8.6667	3	1	8	1	13.2	114.4004	217.607	0.5143	0.5927		
CIRCUITOS RAMALES														
1-2	1.77	0.9	1.9667	2	1	12	2	12.94	25.4491	532.18	0.5596	1.1523	A.A Aula 204 Procedimientos Basicos	
3-4	1.77	0.9	1.9667	2	1	12	2	10.37	20.3947	532.18	0.4485	1.0412	A.A Aula 204 Unidad de Persona Enferma	
5	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	11.18	2.236	532.18	0.1475	0.7402	Toma Ofi. De Lab. Simulacion	
6	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	10.02	2.004	532.18	0.1322	0.7249	Toma Ofi. De Lab. Simulacion	
7-8	1.77	0.9	1.9667	2	1	12	2	7.52	14.7896	532.18	0.3252	0.9179	A.A Aula 204 Sala de Traumas	
9-10	1.77	0.9	1.9667	2	1	12	2	7.82	15.3796	532.18	0.3382	0.9309	A.A Aula 204 Atencion a la Mujer	
11	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	12.55	5.02	532.18	0.3312	0.9239	Tomas Aula 204 Unidad de Persona Enferma	
12		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	0.5927	Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 98. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Segundo Piso TPE.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN					
Voltaje entre fases:		220			Volts								
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)
		180	64	150	A	B	C						
		Tomacorriente General	Luminaria fluorescente general	Luminario fluorescente especial									
1					0			0	0.90	0	0		
2	Mon.		4			256		256	0.90	284.44	2.2	12	1*20
3	Mon.	4					720	720	0.90	800	6.3	12	1*20
4	Mon.		20		1280			1280	0.90	1422.22	11.2	12	1*20
5	Mon.		1	2		364		364	0.90	404.44	3.2	12	1*20
6	Mon.								0.90	0	0	12	1*20
7	Mon.							0	0.90	0	0	10	1*30
8								0	0.90	0	0	10	1*30
9	Mon.	3					540	540	0.90	600	4.7	12	1*20
10	Mon.	4			720			720	0.90	800	6.3	12	1*20
11								0	0.90	0	0	12	1*20
12							0	0	0.90	0	0	12	1*20
TOTAL		11	25		2000	620	1260	3880	0.90	4311	11.31	8	3*40

Fuente: Los autores.

Tabla 99. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TPE.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TPE			UBICACIÓN: SALON DE POSTGRADO DE ENFERMERIA						TENSION FASE-FASE (V):		220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT2	90	0.9	100	3	1	250 MCM	1	2	200	18.2864	0.0784	0.0784	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TPE	3.838	0.9	4.2644	3	1	8	1	8.83	37.6547	217.607	0.1693	0.2477	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2477	Reserva
2	0.256	0.9	0.2844	1	1	12	6	11.77	3.3474	532.18	0.2208	0.4685	Iluminacion Aula 201 y Lab. Simulacion
3	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	24.78	19.824	532.18	1.3078	1.5555	Toma Ofi. De Lab. Simulacion
4	1.28	0.9	1.4222	1	1	12	6	25.53	36.3088	532.18	2.3954	2.6431	Iluminacion Aula 204
5	0.364	0.9	0.4044	1	1	12	6	27.72	11.21	532.18	0.7396	0.9873	Luces baños
6	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2477	FS
7	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2477	FS
8	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2477	FS
9	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	12.26	7.356	532.18	0.4853	0.733	Salon de postgrado de enfermeria
10	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	21.16	16.928	532.18	1.1168	1.3645	Sala de trauma y atencion de la mujer
11	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2477	FS
12	0	0.9	0	1	1	12	6	0	0	532.18	0	0.2477	FS

Fuente: Los autores.

Tabla 100. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Bacteriología Tercer Piso TA.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216 Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		100 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	20 Luminaria tipo Bala	A	B	C							
1	Mon.		18		1152			1152	0.90	1280	10.3	12	1*20	
2	Mon.		13			832		832	0.90	924.44	7.4	12	1*20	
3	Mon.	3	20				1580	1580	0.90	1755.56	14.1	12	1*20	
4	Mon.		15		960			960	0.90	1066.67	8.6	12	1*20	
5	Mon.		19			1216		1216	0.90	1351.11	10.8	12	1*20	
6	Mon.	8					800	800	0.90	888.89	7.1	12	1*20	
7	Mon.	11			1100			1100	0.90	1222.22	9.8	12	1*20	
8	Mon.	13				1300		1300	0.90	1444.44	11.6	12	1*20	
9	Mon.	12					1200	1200	0.90	1333.33	10.7	12	1*20	
10	Mon.	9			900			900	0.90	1000	8	12	1*20	
11	Mon.	5				500		500	0.90	555.56	4.5	12	1*20	
12	Mon.	8					800	800	0.90	888.89	7.1	12	1*20	
13	Mon.	8			800			800	0.90	888.89	7.1	12	1*20	
14	Mon.	8				800		800	0.90	888.89		12	1*20	
15	Mon.	16					1600	1600	0.90	1777.78		12	1*20	
16	Mon.	9			900			900	0.90	1000		12	1*20	
17	Mon.	10				1000		1000	0.90	1111.11		12	1*20	
18	Mon.	11					1100	1100	0.90	1222.22	9.8	12	1*20	
19	Mon.	10			1000			1000	0.90	1111.11	8.9	12	1*20	
20-22	Bif.	4				720	720	1440	0.90	1600	7.4	2Nº12	2*20	TOMACORRIENTE BIFASICO
21	Mon.		4	3	316			316	0.90	351.11	2.8	12	1*20	ILUMINACION
23-25	BIF	4				720	720	1440	0.90	1600	4.3	2Nº12	2*20	TOMACORRIENTE BIFASICO
24-26	Bif.	4			720	720		1440	0.90	1600	7.4	2Nº12	2*20	TOMACORRIENTE BIFASICO
27-29	Bif.	4			720		720	1440	0.90	1600	7.4	2Nº12	2*20	TOMACORRIENTE BIFASICO
30-36														Reserva
TOTAL		157	89	3	8568	7808	9240	25616	0.90	28462	76.08	2	3*80	

Fuente: Los autores.

Tabla 101. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TA.

TABLA DE REGULACION			TABLERO:TA				UBICACIÓN: BACTERIOLOGIA				TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TA	25.616	0.9	28.4622	3	1	2	1	8.91	253.5982	57.8007	0.3142	2.2395		
CIRCUITOS RAMALES														
1	1.152	0.9	1.28	1	1	10	6	50.54	64.6912	337.154	2.8049	5.0444	Iluminacion bacteriologia	
2	0.832	0.9	0.9244	1	1	10	6	32.58	30.117	337.154	1.3058	3.5453	Iluminacion bacteriologia	
3	1.58	0.9	1.7556	1	1	10	6	40.7	71.4529	337.154	3.0981	5.3376	toma e Iluminacion bacteriologia	
4	0.96	0.9	1.0667	1	1	10	6	43.21	46.0921	337.154	1.9985	4.238	Iluminacion bacteriologia	
5	1.216	0.9	1.3511	1	1	10	6	24.96	33.7235	337.154	1.4622	3.7017	Iluminacion bacteriologia	
6	0.8	0.9	0.8889	1	1	10	6	40.24	35.7693	337.154	1.5509	3.7904		
7	1.1	0.9	1.2222	1	1	10	6	39.26	47.9836	337.154	2.0805	4.32		
8	1.3	0.9	1.4444	1	1	10	6	42.31	61.1126	337.154	2.6497	4.8892		
9	1.2	0.9	1.3333	2	1	10	2	40.29	53.7187	337.154	0.7764	3.0159		
10	0.9	0.9	1	2	1	10	2	34.96	34.96	337.154	0.5053	2.7448		
11	0.5	0.9	0.5556	1	1	10	6	44.76	24.8687	337.154	1.0783	3.3178		
12	0.8	0.9	0.8889	1	1	10	6	31.29	27.8137	337.154	1.206	3.4455		
13	0.8	0.9	0.8889	1	1	10	6	33.27	29.5737	337.154	1.2823	3.5218		
14	0.8	0.9	0.8889	1	1	10	6	28.59	25.4137	337.154	1.1019	3.3414		
15	1.6	0.9	1.7778	1	1	10	6	23.56	41.885	337.154	1.8161	4.0556		
16	0.9	0.9	1	1	1	10	6	25.75	25.75	337.154	1.1165	3.356		
17	1	0.9	1.1111	1	1	10	6	13.11	14.5665	337.154	0.6316	2.8711		
18	1.1	0.9	1.2222	1	1	10	6	30.54	37.326	337.154	1.6184	3.8579		
19	1	0.9	1.1111	1	1	10	6	44.94	49.9328	337.154	2.165	4.4045		
20-22	1.44	0.9	1.6	2	1	10	2	39.52	63.232	337.154	0.9139	3.1534	TOMACORRIENTE BIFASICO	
21	0.316	0.9	0.3511	1	1	10	6	11.97	4.2027	337.154	0.1822	2.4217		
23-25	1.44	0.9	1.6	2	1	10	2	39.32	62.912	337.154	0.9093	3.1488	TOMACORRIENTE BIFASICO	
24-26	1.44	0.9	1.6	1	1	10	2	33.93	54.288	337.154	0.7846	3.0241	TOMACORRIENTE BIFASICO	
27-29	1.44	0.9	1.6	2	1	10	2	20.7	33.12	337.154	0.4787	2.7182	TOMACORRIENTE BIFASICO	
30-36		0.9	0	1	1	10	6		0	337.154	0	2.2395	Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 102. Cuadro de cargas del panel de distribución del Laboratorio y Administración Bacteriología Tercer Piso TB.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
		Voltaje entre fases: 216			Volts									
Kcto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	1 Tomacorriente bifásico	1 Tomacorriente trifásico	A	B	C							
1-3-5	Trif.			1	1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3 N° 12	3*20	
2-4	Bif.		1		1200	1200		2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*20	
6-8-10	Trif.			1	1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3 N° 12	3*20	
7-9-11	Trif.			1	1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3 N° 8	3*30	
12-14	Bif.		1		1200		1200	1200	0.90	1333.33	6.2	2 N° 12	2*20	
13-15-17	Trif.			1	1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3 N° 8	3*30	
16-18	Bif.		1			1200	1200	2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*20	
19-21	Bif.		1		1200	1200		1200	0.90	1333.33	6.2	2 N° 12	2*20	
20-22-24	Trif.			1	1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3 N° 8	3*30	
23	Mon.	1						180	0.90	200	1.6	12	1*20	
25-27	Bif.		1		1200	1200		2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*20	
26-28	Bif.		2			360	360	720	0.90	800	3.7	2 N° 12	2*20	
29-31	Bif.		1		1200	1200		2400	0.90	2666.67	12.3	2 N° 12	2*20	
30-32	Bif.		2		360		360	720	0.90	800	3.7	2 N° 12	2*20	
33-35	Bif.		2			360	360	720	0.90	800	3.7	2 N° 12	2*20	
34-36	Bif.		1		1200	1200		1200	0.90	1333.33	6.2	2 N° 12	2*20	
38	Mon.	3					540	540	0.90	600	4.8	12	1*20	
37-39-41	Trif.		1		1200	1200	1200	3600	0.90	4000	10.7	3 N° 12	3*20	
40	Mon.	2			360			360	0.90	400	3.2	12	1*20	
42														Reserva
TOTAL		6	14	5	15120	15120	11400	38040	0.90	42267	112.98	2	3*80	

Fuente: Los autores.

Tabla 103. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TB.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TB		UBICACIÓN: BACTERIOLOGIA							TENSION DE LINEA (V): 216		
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	25.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TB	38.04	0.9	42.2667	3	1	2	1	34.42	1454.8198	57.8007	1.8023	3.7276	
CIRCUITOS RAMALES													
1-3-5	3.6	0.9	4	3	1	12	1	6.74	26.96	532.18	0.3075	4.0351	
2-4	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	7.44	19.8402	532.18	0.4526	4.1802	
6-8-10	3.6	0.9	4	3	1	12	1	5.88	23.52	532.18	0.2683	3.9959	
7-9-11	3.6	0.9	4	3	1	8	1	2.73	10.92	217.607	0.0509	3.7785	
12-14	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	3.15	8.4001	532.18	0.1916	3.9192	
13-15-17	3.6	0.9	4	3	1	8	1	3.65	14.6	217.607	0.0681	3.7957	
16-18	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	15.82	42.1872	532.18	0.9624	4.69	
19-21	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	13.74	36.6405	532.18	0.8359	4.5635	
20-22-24	3.6	0.9	4	3	1	8	1	10.02	40.08	217.607	0.1869	3.9145	
23	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	14.28	2.856	532.18	0.1955	3.9231	
25-27	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	15.31	40.8272	532.18	0.9314	4.659	
26-28	0.72	0.9	0.8	2	1	12	2	16.64	13.312	532.18	0.3037	4.0313	
29-31	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	13.61	36.2938	532.18	0.828	4.5556	
30-32	0.72	0.9	0.8	2	1	12	2	13.92	11.136	532.18	0.254	3.9816	
33-35	0.72	0.9	0.8	2	1	12	2	16.8	13.44	532.18	0.3066	4.0342	
34-36	2.4	0.9	2.6667	2	1	12	2	17.7	47.2006	532.18	1.0768	4.8044	
37-39-41	3.6	0.9	4	3	1	12	1	3.64	14.56	532.18	0.1661	3.8937	
38	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	4.89	2.934	532.18	0.2008	3.9284	
40	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	22.18	8.872	532.18	0.6072	4.3348	
42		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	3.7276	RESERVA

Fuente: Los autores.

Tabla 104. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración (bacteriología) Tercer Piso TC.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica	Tipo de red: Trifilar FFFN											
Voltaje entre fases:		216		Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente General			A	B	C							
1	Mon.	5				900			900	0.90	1000	8	12	1*20	
2	Mon.	5						900	0.90	1000	8	12	1*20		
3	Mon.	4						720	0.90	800	6.4	12	1*20		
4	Mon.	2				360			360	0.90	400	3.2	12	1*20	
5	Mon.	1						180	0.90	200	1.6	12	1*20		
6-12														Reserva	
TOTAL		17				1260	1080	720	3060	0.90	3400	9.09	8	3*40	

Fuente: Los autores.

Tabla 105. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TC.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TC				UBICACIÓN: BACTERIOLOGIA					TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TC	3.06	0.9	3.4	3	1	8	1	51.45	174.93	217.607	0.8159	2.7412		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.9	0.9	1	1	1	12	6	30.45	30.45	532.18	2.084	4.8252		
2	0.9	0.9	1	1	1	12	6	29.79	29.79	532.18	2.0388	4.78		
3	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	35.63	28.504	532.18	1.9508	4.692		
4	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	32.1	12.84	532.18	0.8788	3.62		
5	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	29.18	5.836	532.18	0.3994	3.1406		
6-12		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.7412	Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 106. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Tercer Piso TDSP.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica	Tipo de red: Tetrafilar FFFN											
Voltaje entre fases:		220		Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	150	1170	A	B	C							
1	Mon.	5				900			900	0.90	1000	7.9	12	1*15	Tomas Dep. Salud Publica 301
2	Mon.	4					720		720	0.90	800	6.3	12	1*15	Tomas Dep. Salud Publica 301
3	Mon.	3	19					1756	1756	0.90	1951.1	15.4	2 N° 14	1*15	Tomas e Iluminacion Dep. Salud Publica 301
4	Mon.	3				540			540	0.90	600	4.7	14	1*15	Tomas Dep. Salud Publica 301
5	Mon.			3			450		450	0.90	500	3.9	2 N° 14	1*15	Iluminacion Baños 303 y 302
6-7-8	Trif.								0	0.90	0	0	3 N° 6	3*50	FS
TOTAL		15	19	3	0	1440	1170	1756	4366	0.90	4851	12.73	6	3*40	PROTECCION EN TGMT2

Fuente: Los autores.

Tabla 107. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo piso TDSP.

TABLA DE REGULACION				TABLERO:TDSP				UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE SALUD PUBLICA (OFICINA 301B)				TENSION FASE-FASE (V):		220	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT2	90	0.9	100	3	1	250 MCM	1	2	200	18.2864	0.0784	0.0784			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TDSP	4.366	0.9	4.8511	3	1	6	1	12.3	59.6685	138.855	0.1712	0.2496			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0.9	0.9	1	1	1	12	6	23.92	23.92	532.18	1.5781	1.8277	Tomas Dep. Salud Publica 301		
2	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	15.92	12.736	532.18	0.8402	1.0898	Tomas Dep. Salud Publica 301		
3	1.756	0.9	1.9511	1	2	14	6	22.28	43.4705	421.0705	2.2691	2.5187	Tomas e Iluminación Dep. Salud Publica 301		
4	0.54	0.9	0.6	1	1	14	6	20.5	12.3	842.141	1.2841	1.5337	Tomas Dep. Salud Publica 301		
5	0.45	0.9	0.5	1	2	14	6	27.09	13.545	421.0705	0.707	0.9566	Iluminación Baños 303 y 302		
6-7-8		0.9	0	3	1	6	1		0		0	0.2496	FS		

Fuente: Los autores.

Tabla 108. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Cuarto Piso TTF1.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		216 Volts													
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELECTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	150	373	2400	A	B	C							
1	Mon.					0			0	0.90	0	0	12	1*15	FS
2	Mon.								0	0.90	0	0	2 N° 12	1*15	FS
3	Mon.	1						180	180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Mon. Aula 416
3-4	Bif.				1	1200	1200		2400	0.90	2666.7	0	2 N° 12	2*15	Toma Bif. Aula 416
4	Mon.	4						720	720	0.90	800	6.4	12	1*15	Tomas Mon. Aula 416
4-23	Bif.				1	1200	1200		2400	0.90	2666.7	12.3	2 N° 12	2*15	Toma Bif. Aula 416
5	Mon.	5						900	900	0.90	1000	8	12	1*30	Tomas Mon Aula 416
5-22	Bif.				1	1200	1200		2400	0.90	2666.7	12.3	2 N° 12	2*15	Toma Bif. Aula 416
6-7	Mon.	7		1		1266.5		366.5	1633	0.90	1814.4	14.5	12	2*30	Alimenta Subtablero STF Aula 419
8	Mon.	9	2					1920	1920	0.90	2133.3	17.1	12	1*15	Tomas Aulas 421, 417 y Luces 421
9-10	Bif.			1		186.5		186.5	373	0.90	414.44	1.9	2 N° 12	2*20	Aire Acondicionado Aula 413
11-12	Bif.			1		186.5		186.5	373	0.90	414.44	1.9	2 N° 12	2*20	Aire Acondicionado Aula 414
13	Mon.		3			450			450	0.90	500	4	12	1*15	Iluminación Aula 413
14	Mon.	4	7					1770	1770	0.90	1966.7	15.8	10	1*15	Tomas Aulas 420 y Luces Corredor
15	Mon.		4					600	600	0.90	666.67	5.3	12	1*15	Iluminación Aula 416
16	Mon.		4			600			600	0.90	666.67	5.3	12	1*15	Iluminación Aula 414, 415A Y 415B
17	Mon.	2						360	360	0.90	400	3.2	12	1*30	Toma Bif-Tomas Mon. Aula 416 Y 414 A
17-18	Bif.				1	1200		1200	2400	0.90	2666.7	12.3	2 N° 12	2*30	Toma Bif-Tomas Mon. Aula 416 Y 414 A
18	Mon.	4						720	720	0.90	800	6.4	12	1*30	Toma Bif. Y Tomas Mon. Aulas 416 y 413
19	Mon.	1						180	180	0.90	200	1.6	12	1*15	Toma Aula 414
20	Mon.	12				1200			1200	0.90	1333.3	10.7	12	1*30	Tomas Aulas 414, 415 y 416
21	Mon.		4					600	600	0.90	666.67	5.3	12	1*30	Iluminación Aula 416
22	Mon.	3						540	540	0.90	600	4.8	12	1*30	Tomas Aula 416
22-24	Bif.				1	1200	1200		1200	0.90	1333.3	6.2	2 N° 12	2*30	Toma Bif. Aula 416
23	Mon.	4						720	720	0.90	800	6.4	2 N° 10	1*30	Tomas Aulas 416 y 417
24	Mon.	2						360	360	0.90	400	3.2	12	1*30	Tomas Aula 416
TOTAL		58	24	3	5	10063	10356.5	5779.5	24999	0.90	27777	74.24	6	3*50	PROTECCION EN BGLA

Fuente: Los autores.

Tabla 109. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto piso TTF1.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TTF1			UBICACIÓN: LABORATORIO DE TOXICOLOGIA (OFICINA 422)						TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TTF1	24.99	0.9	27.7667	3	1	6	1	12.21	339.0314	138.855	1.009	2.9343	
CIRCUITOS RAMALES													
1		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.9343	FS
2		0.9	0	1	2	12	6		0	266.09	0	2.9343	FS
3	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	35.26	7.052	532.18	0.4826	3.4169	Toma Mon. y toma Bif. Aula 416
3-4	2.4	0.9	2.6667	1	1	12	6	35.26	94.0278	532.18	6.4351	9.3694	Toma Mon. y toma Bif. Aula 416
4	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	34.43	27.544	532.18	1.8851	4.8194	Tomas Mon. y toma Bif. Aula 416
4-23	2.4	0.9	2.6667	1	1	12	6	34.43	91.8145	532.18	6.2837	9.218	Tomas Mon. y toma Bif. Aula 416
5	0.9	0.9	1	1	2	12	6	41.85	41.85	266.09	1.4321	4.3664	Tomas Mon. y toma Bif. Aula 416
5-22	2.4	0.9	2.6667	1	2	12	6	41.85	111.6014	266.09	3.8189	6.7532	Tomas Mon. y toma Bif. Aula 416
6-7	1.033	0.9	1.1478	1	1	12	6	21.22	24.3563	532.18	1.6669	4.6012	Alimenta Subtablero STF Aula 419
8	1.92	0.9	2.1333	1	1	12	6	31.87	67.9883	532.18	4.653	7.5873	Tomas Aulas 421, 417 y Luces 421
9-10	0.373	0.9	0.4144	2	1	12	2	13.39	5.5488	532.18	0.1266	3.0609	Aire Acondicionado Aula 413
11-12	0.373	0.9	0.4144	2	1	12	2	18.04	7.4758	532.18	0.1705	3.1048	Aire Acondicionado Aula 414
13	0.45	0.9	0.5	1	1	12	6	16.46	8.23	532.18	0.5633	3.4976	Iluminacion Aula 413
14	1.77	0.9	1.9667	1	1	12	6	25.53	50.2099	532.18	3.4363	6.3706	Tomas Aulas 420 y Luces Corredor
15	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	33.17	22.1144	532.18	1.5135	4.4478	Iluminacion Aula 416
16	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	21.19	14.1274	532.18	0.9669	3.9012	Iluminacion Aula 414, 415A Y 415B
17	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	26.64	10.656	532.18	0.7293	3.6636	Toma Bif-Tomas Mon. Aula 416 Y 414 A
17-18	2.4	0.9	2.6667	1	1	12	6	26.64	71.0409	532.18	4.862	7.7963	Toma Bif-Tomas Mon. Aula 416 Y 414 A
18	0.72	0.9	0.8	1	2	12	6	40.61	32.488	266.09	1.1117	4.046	Toma Bif. Y Tomas Mon. Aulas 416 y 413
19	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	17.74	3.548	532.18	0.2428	3.1771	Toma Aula 414
20	1.2	0.9	1.3333	1	1	12	6	33.97	45.2922	532.18	3.0997	6.034	Tomas Aulas 414, 415 y 416
21	0.6	0.9	0.6667	1	1	12	6	40.73	27.1547	532.18	1.8584	4.7927	Iluminacion Aula 416
22	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	33.19	19.914	532.18	1.3629	4.2972	Tomas Aula 416
22-24	1.2	0.9	1.3333	1	1	12	6	33.19	44.2522	532.18	3.0286	5.9629	Tomas Aula 416
23	0.72	0.9	0.8	1	2	10	6	32.04	25.632	168.577	0.5557	3.49	Tomas Aulas 416 y 417
24	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	28.54	11.416	532.18	0.7813	3.7156	Tomas Aula 416

Fuente: Los autores.

Tabla 110. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Cuarto Piso TTF2.

Tabla 18. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Cuarto Piso TTF2													
Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN					
Voltaje entre fases:		216			Volts								
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	A	B	C							
1	Mon.	3		540			540	0.90	600	4.8	12	1*16	Tomas Aulas 422 y 413
2	Mon.	8			1440		1440	0.90	1600	12.8	12	1*16	Tomas Aula 422
3	Mon.	4				720	720	0.90	800	6.4	12	1*16	Tomas Aula 422
4	Mon.		7	448			448	0.90	497.78	4	12	1*16	Iluminacion
5	Mon.	4			720		720	0.90	800	6.4	12	1*16	Tomas Aula 422
6	Mon.					0	0	0.90	0	0	12	1*16	FS
7	Mon.			0			0	0.90	0	0	12	1*16	ILUMINACION
8	Mon.		3		192		192	0.90	213.33	1.7	12	1*16	Iluminacion Aula 422
TOTAL		19	10	988	2352	720	4060	0.90	4511	12.06	6	3*50	PROTECCION EN BGLA

Fuente: Los autores.

Tabla 111. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto piso TTF2.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TTF2				UBICACIÓN: LABORATORIO DE TOXICOLOGIA (OFICINA 422 TENSION DE LINEA (V): 216							
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (δ%) PARCIAL	REG (δ%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGLA	76.675	0.9	85.1944	3	1	1/0	1	26.5	2257.6516	38.1696	1.847	1.9253	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TTF2	3.548	0.9	3.9422	3	1	6	1	13.48	53.1409	138.855	0.1582	2.0835	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	12.18	7.308	532.18	0.5002	2.5837	Tomas Aulas 422 y 413
2	1.44	0.9	1.6	1	1	12	6	8.84	14.144	532.18	0.968	3.0515	Tomas Aula 422
3	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	10.38	8.304	532.18	0.5683	2.6518	Tomas Aula 422
4	0.448	0.9	0.4978	1	1	12	6	25.18	12.5346	532.18	0.8579	2.9414	luces
5	0.72	0.9	0.8	1	1	12	6	8.59	6.872	532.18	0.4703	2.5538	Tomas Aula 422
6		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.0835	FS
7		0.9	0	1	1	12	6		0	532.18	0	2.0835	FS
8	0.192	0.9	0.2133	1	1	12	6	11.8	2.5169	532.18	0.1723	2.2558	Iluminacion Aula 422

Fuente: Los autores.

Tabla 112. Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorio y Administración Cuarto Piso STF.

Acometida:		Bifásica Trifilar		Tipo de red: Trifilar FFN								
Voltaje entre fases:				216		Volts						
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	373	A	B							
		Tomacorriente General	Aire Acondicionado									
1	Mon.	6		1080		1080	0.90	1200	9.6	12	1*20	Tomas Aula 419
2-3	Bif.		1	186.5	186.5	373	0.90	414.44	1.9	2 N°12	2*20	Aire Acondicionado Aula 419
4	Mon.	1			180	180	0.90	200	1.6	12	1*20	Toma Aula 419
TOTAL		7	1	1266.5	366.5	1633	0.90	1814	7.27	12	2*30	PROTECCION EN TTF1

Fuente: Los autores.

Tabla 113. Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto piso STF.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:STF			UBICACIÓN: DOCENTES DE INMUNOLOGIA (OFICINA 419)						TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	147.573	0.9	163.97	3	2	500 MCM	1	2	327.94	11.139	0.0783	0.0783	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGLA	45.352	0.9	50.3911	3	1	1/0	1	26.5	1335.3642	38.1696	1.0925	1.1708	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
STF	1.633	0.9	1.8144	2	1	12	2	32.16	58.3511	532.18	1.3312	2.502	
CIRCUITOS RAMALES													
1	1.08	0.9	1.2	1	1	12	6	7.46	8.952	532.18	0.6127	3.1147	Tomas Aula 419
2-3	0.373	0.9	0.4144	2	1	12	2	2.7	1.1189	532.18	0.0255	2.5275	Aire Acondicionado Aula 419
4	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	4.59	0.918	532.18	0.0628	2.5648	Toma Aula 419

Fuente: Los autores.

3.3.7 Estado actual de las instalaciones del edificio Eloy Valenzuela.

Este edificio consta de 5 niveles, el primer piso donde está situada la morgue y que debido a recomendaciones de planta física por motivos de remodelación de esta sección por parte de la gobernación Santander y de igual manera el acceso tan restringido a cualquier persona por motivos patológicos se decide dejar a un lado este piso del edificio. El segundo piso consta de 2 tableros de automáticos; TDP1, TDP2. El tablero TDP1 no posee tapa. El tercer piso 2 tableros de automáticos; TN1, TN1. El cuarto piso 1 tablero de automáticos, el quinto piso 1 tablero de automáticos; TEE que de igual manera no posee tapa y un tablero de totalizadores (barrajes) llamado BEV ubicado en un sector del primer piso.

A continuación se muestra una serie de tablas que complementan la información anterior, presentando la ubicación, acometida, el número de puestos del tablero, cuadro de cargas y regulación; lo que respecta a la regulación en aquellas casillas de las tablas de regulación que estén resaltadas son aquellas que no cumplen con los porcentajes acordados en la norma de la ESSA y que son presentados en la tabla 3.

Tabla 114. Tableros Eloy Valenzuela.

Nombre Tablero	Ubicación	Acometida	Nº de Puestos
BEV		3#1/0+1/0N+4T	
TDP1	SECRETARIA (AULA 201A) DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA	3#8+8N+12T	12
TDP2	AULA 201F	3#6+8N+12T	12
TN1	AULA 302-2	2#8+10N+12T	36
TN2	AULA 302-1	1#10+10N+12T	10
TABLERO 4º PISO		2#10+10N+12T	
TEE	ARCHIVOS (AULA 502-B)	3#4+4N+4T	18

Fuente: Los autores.

Tabla 115. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Primer Piso BEV.

Tabla 32. Cuadro de cargas del panel de distribución del Roberto Serpa Primer Piso TRS1																	
Acometida:		Trifásica Tetrafilar					Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN							
Voltaje entre fases:		216 Volts															
Acometida:	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS					Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG) EN TCM1	Prot. (A)	UBICACIÓN DEL TABLERO	
		Toma general (VA)	Toma especial (VA)	Luminarias fluorescente general (VA)	Luminaria Especial (VA)	Aire Acondicionado	A	B	C								
1	Trif.	180	2400	3600	64	150	1200 BTU				0	0.90	0	0	3 N°4	3'50	Patología, Citología y Morgue
2	Trif.	29			40		1	2516	3697	3337	9550	0.90	10611.11	28.4	3 N°4	3'50	TDP1 Y TDP2
3	Trif.	88	1		95			7720	9676	6924	24320	0.90	27022.22	72.2	3 N°4	3'50	TN1, TN2 Y BN
4	Trif.											0.90	0	0	3 N°6	3'50	TECF
5	Trif.	41	12		40			9510	5670	2520	17700	0.90	19666.67	52.6	3 N° 8	3'50	TEE
TOTAL		158	13		135	40	1	19746	19043	12781	51570	0.90	57300	153.16	3 N° 2/0	3'250	

Fuente: Los autores.

Tabla 116. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP1.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar					Trifásica			Tipo de red: Tetrafil FFFN					
Voltaje entre fase-fase:		216 Volts													
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	64	1770	A	B	C								
1	Mon.		7		448			448	0.90	497.78	4	12	1'10	Iluminacion aula 201A Y 201B	
2	Mon.		5				320	320	0.90	355.56	2.9	12	1'10	Iluminacion aula 201G Y 201H	
3	Mon.	1	9				756	756	0.90	840	6.7	12	1'20	Tomas e Iluminacion aulas 202, 203, 204 y escaleras	
4	Mon.		7		448			448	0.90	497.78	4	12	1'20	Iluminacion aula 201E y 201F	
5	Mon.		8			512		512	0.90	568.89	4.6	12	1'10	Iluminacion aula 201B, 201I, 201J y pasillo	
6	Mon.		4				256	256	0.90	284.44	2.3	12	1'10	Iluminacion aula 201C y 201D	
7	Mon.	1			180			180	0.90	200	1.6	12	1'20	Toma aula 201A	
8	Mon.	6					1080	1080	0.90	1200	9.6	12	1'20	Tomas Aula 201F, 201G 201H y 201I	
9	Mon.	5					900	900	0.90	1000	8	12	1'10	Tomas de piso Aula 201B, 201C, 201D y 201E	

Fuente: Los autores.

Tabla 117. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP1.

TABLA DE REGULACION				UBICACIÓN: SECRETARIA (AULA 201A) DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA							TENSION FASE-FASE (V):			220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT3	51.57	0.9	57.3	3	1	500	1	2	114.6	11.139	0.0274	0.0274		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BEV	51.57	0.9	57.3	3	1	2/0	1	46.1	2641.53	31.1578	1.7005	1.7279		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TDP1	7.75	0.9	8.6111	3	1	8	1	3.3	28.4166	217.607	0.1278	1.8557		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.448	0.9	0.4978	1	1	12	6	18.97	9.4433	532.18	0.623	2.4787	Iluminacion aula 201A Y 201B	
2	0.32	0.9	0.3556	1	1	12	6	28.59	10.1666	532.18	0.6707	2.5264	Iluminacion aula 201G Y 201H	
3	0.756	0.9	0.84	1	1	12	6	21.24	17.8416	532.18	1.1771	3.0328	Tomas e Iluminacion aulas 202, 203, 204 y escaleras	
4	0.448	0.9	0.4978	1	1	12	6	34.45	17.1492	532.18	1.1314	2.9871	Iluminacion aula 201E y 201F	
5	0.512	0.9	0.5689	1	1	12	6	23.38	13.3009	532.18	0.8775	2.7332	Iluminacion aula 201B, 201I, 201J y pasillo	
6	0.256	0.9	0.2844	1	1	12	6	25.05	7.1242	532.18	0.47	2.3257	Iluminacion aula 201C y 201D	
7	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	5.28	1.056	532.18	0.0697	1.9254	Toma aula 201A	
8	1.08	0.9	1.2	1	2	12	6	29.91	35.892	266.09	1.1839	3.0396	Tomas Aula 201F, 201G 201H y 201I	
9	0.9	0.9	1	1	1	10	6	30.95	30.95	337.154	1.2936	3.1493	Tomas de piso Aula 201B, 201C, 201D y 201E	
10	0.36	0.9	0.4	1	1	12	6	12.51	5.004	532.18	0.3301	2.1858	Tomas de piso Aula 201A y 201J	
11-12	2.49	0.9	2.7667	2	1	12	6	25.22	69.7762	532.18	4.6033	6.459	Aire acondicionado aula 201G y Tomas aula 201A	

Fuente: Los autores.

Tabla 118. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP2.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica	Tipo de red: Trifásica Tetrafilar									
Voltaje entre fase-fase:		216		Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (W)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	A	B	C							
1	Mon.	1		180			180	0.90	200	1.6	12	1*15	TOMAS
2	Mon.	3			540		540	0.90	600	4.8	12	1*15	TOMAS
3	Mon.	1				180	180	0.90	200	1.6	12	1*15	TOMAS
4	Mon.	5		900			900	0.90	1000	8	12	1*15	TOMAS
5-12							0	0.90	0	0			RESERVA
TOTAL		10	0	1080	540	180	1800	0.90	2000	5.35	4	3*50	PROTECCION EN BEV

Fuente: Los autores.

Tabla 119. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP2.

TABLA DE REGULACION				UBICACIÓN: AULA 201F							TENSION FASE-FASE (V):			220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT3	51.57	0.9	57.3	3	1	500	1	2	114.6	11.139	0.0274	0.0274		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BEV	51.57	0.9	57.3	3	1	2/0	1	35	2005.5	31.1578	1.2911	1.3185		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TDP2	1.8	0.9	2	3	1	8	1	29.8	59.6	217.607	0.268	1.5865		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	5.46	1.092	532.18	0.072	1.6585	TOMAS	
2	0.54	0.9	0.6	1	1	12	6	6.2	3.72	532.18	0.2454	1.8319	TOMAS	
3	0.18	0.9	0.2	1	1	12	6	5.8	1.16	532.18	0.0765	1.663	TOMAS	
4	0.9	0.9	1	1	1	12	6	10.88	10.88	532.18	0.7178	2.3043	TOMAS	
5-12	0	0.9	0	1	1	0	6	0	0		0	1.5865	RESERVA	

Fuente: Los autores.

Tabla 120. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Tercer Piso TN1.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN						
Voltaje entre fases:		220		Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			A	B	C	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Tomacorriente bifásico										
1	Mon.	1			180			180	0,90	200	1,6	10	1*30	Toma Cocción
2-3	Bif.			1		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,1	2 N° 10	2*30	Toma Bifásico Cocción
4	Mon.	2			360			360	0,90	400	3,1	12	1*20	Tomas Cocción
5	Mon.	1				180		180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Cocción
6	Mon.	5					900	900	0,90	1000	7,9	12	1*20	Tomas Sala de juntas, Espacio de aprendizaje
7	Mon.	11			1980			1980	0,90	2200	17,3	12	1*20	Tomas Lab. Alimentos, Baños y Cuarto de aseo
8	Mon.	12				2160		2160	0,90	2400	18,9	12	1*20	Tomas Sala de aprendizaje, Cuarto Mantenimiento, Sala Juntas
9	Mon.	8					1440	1440	0,90	1600	12,6	12	1*20	Tomas Preparación de Alimentos, Cocción
10	Mon.	14			2520			2520	0,90	2800	22	12	1*20	Tomas Cabinas de Pruebas
11	Mon.	14				2520		2520	0,90	2800	22	12	1*20	Tomas Cubiculos de Docentes
12	Mon.		10				640	640	0,90	711,11	5,6	12	1*20	Iluminación Espacio de Aprendizaje, Cuarto de mantenimiento
13	Mon.	2	12		1128			1128	0,90	1253,33	9,9	12	1*20	Iluminación y Tomas Preparación de Alimentos
14	Mon.		15			960		960	0,90	1066,67	8,4	12	1*20	Iluminación Cuarto de pruebas, Vestier, Sala Juntas
15	Mon.		12				768	768	0,90	853,33	6,7	12	1*20	Iluminación Oficinas de Docentes
16	Mon.		13		832			832	0,90	924,44	7,3	12	1*20	Iluminación Oficinas de Docentes
17	Mon.		12			768		768	0,90	853,33	6,7	12	1*20	Iluminación Cabinas de Prueba
18	Mon.		14				896	896	0,90	995,56	7,8	12	1*20	Iluminación Cabinas de Prueba, Pasillos Lab. Alimentos
19	Mon.	4			720			720	0,90	800	6,3	10	1*30	Tomas Evaluación Sensorial
20	Mon.	5				900		900	0,90	1000	7,9	10	1*30	Tomas Oficinas de Docentes
21	Mon.	6					1080	1080	0,90	1200	9,4	10	1*30	Tomas Oficinas de Docentes
22-36														Reserva
TOTAL		85	88	1	7720	8688	6924	23332	0,90	25924	68,03	6	3*50	PROTECCION EN BEV

Fuente: Los autores.

Tabla 121. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TN1.

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TN1				UBICACIÓN: AULA 302-2						TENSION FASE-FASE (V):		220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT3	51,57	0,9	57,3	3	1	500MCM	1	2	114,6	11,139	0,0274	0,0274		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BEV	51,57	0,9	57,3	3	1	2/0	1	46,1	2641,53	31,1578	1,7005	1,7279		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TN1	23,332	0,9	25,9244	3	1	6	1	23,33	604,8163	138,855	1,7352	3,4631		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	13,18	2,636	532,18	0,1739	3,637	Toma Cocción	
2-3	2,4	0,9	2,6667	2	1	10	2	12,12	32,3204	337,154	0,4503	3,9134	Toma Bifásico Cocción	
4	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	14,15	5,66	532,18	0,3734	3,8365	Tomas Cocción	
5	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	14,55	2,91	532,18	0,192	3,6551	Toma Cocción	
6	0,9	0,9	1	1	1	12	6	27,57	27,57	532,18	1,8189	5,282	Tomas Sala de juntas, Espacio de aprendizaje	
7	1,98	0,9	2,2	1	1	12	6	31,24	68,728	532,18	4,5342	7,9973	Tomas Lab. Alimentos, Baños y Cuadro de aseo	
8	2,16	0,9	2,4	1	1	12	6	30,17	72,408	532,18	4,777	8,2401	Tomas Sala de aprendizaje, Cuadro Mantenimiento, Sala Juntas	
9	1,44	0,9	1,6	1	1	12	6	16,18	25,888	532,18	1,7079	5,171	Tomas Preparación de Alimentos, Cocción	
10	2,52	0,9	2,8	1	1	12	6	20,69	57,932	532,18	3,8219	7,285	Tomas Cabinas de Pruebas	
11	2,52	0,9	2,8	1	1	12	6	29,3	82,04	532,18	5,4124	8,8755	Tomas Cubiculos de Docentes	
12	0,64	0,9	0,7111	1	1	12	6	40,95	29,1195	532,18	1,9211	5,3842	Iluminación Espacio de Aprendizaje, Cuadro de mantenimiento	
13	1,128	0,9	1,2533	1	1	12	6	26,5	33,2125	532,18	2,1911	5,6542	Iluminación y Tomas Preparación de Alimentos	
14	0,96	0,9	1,0667	1	1	12	6	30,09	32,097	532,18	2,1175	5,5806	Iluminación Cuadro de pruebas, Vestier, Sala Juntas	
15	0,768	0,9	0,8533	1	1	12	6	30,53	26,0512	532,18	1,7187	5,1818	Iluminación Oficinas de Docentes	
16	0,832	0,9	0,9244	1	1	12	6	47,05	43,493	532,18	2,8694	6,3325	Iluminación Oficinas de Docentes	
17	0,768	0,9	0,8533	1	1	12	6	19,96	17,0319	532,18	1,1236	4,5867	Iluminación Cabinas de Prueba	
18	0,896	0,9	0,9956	1	1	12	6	18,47	18,3887	532,18	1,2132	4,6763	Iluminación Cabinas de Prueba, Pasillos Lab. Alimentos	
19	0,72	0,9	0,8	1	1	10	6	15,7	12,56	337,154	0,525	3,9881	Tomas Evaluación Sensorial	
20	0,9	0,9	1	1	1	10	6	29,03	29,03	337,154	1,2133	4,6764	Tomas Oficinas de Docentes	
21	1,08	0,9	1,2	1	1	10	6	23,11	27,732	337,154	1,1591	4,6222	Tomas Oficinas de Docentes	
22-36													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla 122. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Tercer Piso TN2.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica	Tipo de red: Trifilar FFFN										
Voltaje entre fases:		220		Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			A	B	C	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorrimente general	64 Luminaria fluorescente general											
1	Mon.			0			0	0,90	0	0	12	1*20	FS	
2	Mon.		7		448		448	0,90	497,78	3,9	12	1*20	Iluminación aulas 302, 303, 304, 305	
3	Mon.					0	0	0,90	0	0	12	1*20	FS	
4	Mon.			0			0	0,90	0	0			RESERVA	
5	Mon.				0		0	0,90	0	0	12	1*20	FS	
6	Mon.					0	0	0,90	0	0	12	1*20	FS	
7	Mon.			0			0	0,90	0	0			RESERVA	
8	Mon.	3			540		540	0,90	600	4,7	12	1*20	Tomas aulas 302, 303, 304, 305	
9	Mon.					0	0	0,90	0	0	12	1*20	FS	
10	Mon.			0			0	0,90	0	0			RESERVA	
TOTAL		3	7	0	988	0	988	0,90	1098	2,88	8	3*50	PROTECCION EN BEV	

Fuente: Los autores.

Tabla 123. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Segundo Piso TN2.

TABLA DE REGULACION			TABLERO:TN2				UBICACIÓN: AULA 302-1					TENSION FASE-FASE (V):		220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT3	51,57	0,9	57,3	3	1	500MCM	1	2	114,6	11,139	0,0274	0,0274		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BEV	51,57	0,9	57,3	3	1	2/0	1	46,1	2641,53	31,1578	1,7005	1,7279		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TN2	0,988	0,9	1,0978	3	1	8	1	6,6	7,2455	217,607	0,0326	1,7605		
CIRCUITOS RAMALES														
1		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	1,7605	FS	
2	0,448	0,9	0,4978	1	1	12	6	16,49	8,2087	532,18	0,5416	2,3021	Iluminacion aulas 302, 303, 304, 305	
3		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	1,7605	FS	
4													RESERVA	
5		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	1,7605	FS	
6		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	1,7605	FS	
7													RESERVA	
8	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	16,63	9,978	532,18	0,6583	2,4188	Tomas aulas 302, 303, 304, 305	
9		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	1,7605	FS	
10													RESERVA	

Fuente: Los autores.

Tabla 124. Cuadro de cargas del panel de distribución del Eloy Valenzuela Quinto Piso TEE.

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Trifásica	Tipo de red: Trifásica Tetrafilar										
Voltaje entre fase-fase:		220	Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	150 Luminaria fluorescente general	toma bifasico	A	B	C							
1	Mon.	2			360			360	0,90	400	3,1	12	1*15	Tomas aula 502I y 502J
2	Mon.	7				1260		1260	0,90	1400	11	10	1*15	Tomas aulas 502B,D,F,H,I
3	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,1	12	1*15	Tomas aulas 502E, 502G
4	Mon.	7	5		2010			2010	0,90	2233,3	17,6	12	1*15	Iluminacion y tomas aulas 406, 407, 408, 503
5	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,3	12	1*15	Tomas aulas 502J, 502K, 502L
6-7	Bif.			7	1260		1260	2520	0,90	2800	12,7	2 No 12	2*20	tomas bifasicos aulas 502B,C,J,K,L,501,502
8-9	Bif.			5		900	900	1800	0,90	2000	9,1	2 No 12	2*20	TOMAS BIFASICOS
10	Mon.	5	14		3000			3000	0,90	3333,3	26,2	12	1*20	Iluminacion y tomas aulas 502B,C,L y pasillo
11	Mon.	1	9			1530		1530	0,90	1700	13,4	12	1*20	Iluminacion y tomas aulas 502H,I,J,K
12	Mon.						0	0	0,90	0	0	10	1*20	Fs
13	Mon.	6	12		2880			2880	0,90	3200	25,2	2N*12	1*20	Iluminacion y tomas aulas 502C,D,E,F,G,H
14	Mon.	7				1260		1260	0,90	1400	11	12	1*20	Tomas sala de computo
15	Mon.						0	0	0,90	0	0	2N*12	1*20	Fs
16-18	Mon.													RESERVA
TOTAL		41	40	12	9510	5670	2520	17700	0,90	19667	51,61	8	3*50	PROTECCION EN BEV

Fuente: Los autores.

Tabla 125. Cuadro de regulación del Eloy Valenzuela Cuarto Piso TEE.

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TEE				UBICACIÓN: ARCHIVOS (AULA 502-B)					TENSION FASE-FASE (V):		220
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT3	51,57	0,9	57,3	3	1	500MCM	1	2	114,6	11,139	0,0274	0,0274	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BEV	51,57	0,9	57,3	3	1	2/0	1	46,1	2641,53	31,1578	1,7005	1,7279	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TEE	17,7	0,9	19,6667	3	1	8	1	9,9	194,7003	217,607	0,8754	2,6033	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	20,27	8,108	532,18	0,5349	3,1382	Tomas aula 502I y 502J
2	1,26	0,9	1,4	1	1	10	6	34,82	48,748	337,154	2,0375	4,6408	Tomas aulas 502B, D, F, H, I
3	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	27,14	10,856	532,18	0,7162	3,3195	Tomas aulas 502E, 502G
4	1,45	0,9	1,6111	1	1	12	6	22	35,4442	532,18	2,3384	4,9417	Iluminación y tomas aulas 406, 407, 408, 503
5	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	16,87	13,496	532,18	0,8904	3,4937	Tomas aulas 502J, 502K, 502L
6-7	2,52	0,9	2,8	2	1	12	2	22,6	63,28	532,18	1,3916	3,9949	tomas bifasicos aulas 502B, C, J, K, L, 501, 502
8-9	1,8	0,9	2	2	1	12	2	26,9	53,8	532,18	1,1831	3,7864	TOMAS BIFASICOS
10	2	0,9	2,2222	1	1	10	6	24,38	54,1772	337,154	2,2644	4,8677	Iluminación y tomas aulas 502B, C, L y pasillo
11	1,53	0,9	1,7	1	2	12	6	34,23	58,191	266,09	1,9195	4,5228	Iluminación y tomas aulas 502H, I, J, K
12		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	2,6033	Fs
13	2	0,9	2,2222	1	2	12	6	32,26	71,6882	266,09	2,3647	4,968	Iluminación y tomas aulas 502C, D, E, F, G, H
14	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	7,09	9,926	532,18	0,6548	3,2581	Tomas sala de computo
15		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	2,6033	Fs
16-18		0,9	0	1	1	12	6		0	532,18	0	2,6033	RESERVA

Fuente: Los autores.

4 ANALISIS DE LOS NIVELES DE ILUMINACION.

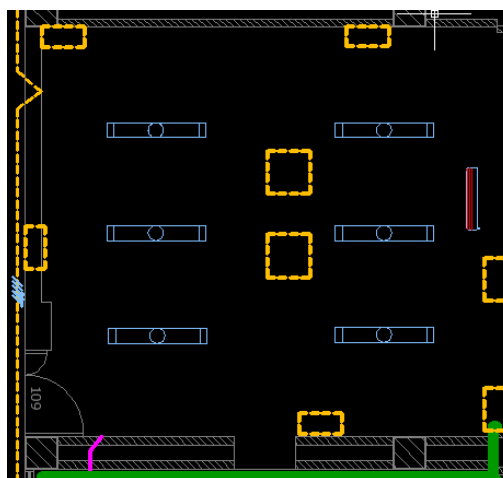
4.1 Niveles de iluminación Existentes en edificio Roberto Serpa Flórez.

En una de las fases del levantamiento de los edificios objeto en este proyecto se registraron las medidas directas de los niveles de iluminación en los lugares donde se observa afluencia de personas, de igual manera en salones de clase, oficinas, laboratorios, auditorios y pasillos. Estas medidas se hicieron siguiendo las metodologías planteadas en la sección 2.4.1.3. Con la ayuda del Luxómetro descrito en la sección 2.9.3, de acuerdo a los modelos presentados por el RETILAP con cuadrículas de un 0.7m de lado.

Posteriormente se procedió a calcular los valores medios, la uniformidad y el cociente entre la iluminancia mínima y la máxima, relación que da un índice sobre el deslumbramiento.

A continuación se presenta un ejemplo de cómo se tomaron estos datos según la sección 2.4.1. 3.1.

Figura 19. Diagrama de medición de iluminación



Fuente: planos de este proyecto.

Debido a que muchas de los sitios evaluados presentan una similitud con el modelo y ya que este tiene en cuenta varias zonas en comparación con los otros modelos, se propuso hacerlo en todas las partes de igual manera.

A continuación se presentara el cálculo tipo programado en una hoja de Excel, las demás medidas se referencian en las tablas que siguen.

Para los pasillos se utilizo la metodología planteada en la sección 2.4.1. 3.3

Tabla 126. Calculo Tipo Programado en Excel para la medición de niveles de iluminación

lecturas		N	M	R	Q	T	P
r-1	611.4	2	3	549	371.225	397.25	285.65
r-2	620.6						
r-3	590.7						
r-4	560.4						
r-5	490.8						
r-6	480.5						
r-7	584.6		Emin	Eprom	Emax		
r-8	488.6		280.7	424.895833	620.6		
q-1	373.4						
q-2	375.6						
q-3	368.3						
q-4	367.6						
t-1	398.8						
t-2	395.7						
t3	397.2						
t-4	397.3						
p-1	280.7						
p-2	290.6						

Fuente: Los autores.

NIVELES DE ILUMINACION ROBERTO SERPA FLOREZ					
UBICACIÓN	Emin	Eprom	Emax	uniformidad	Emin/Emax
AULA 109	280.7	424.896	620.6	0.66063251	0.45230422

Fuente: Los autores.

Tabla 127. Niveles de iluminación Roberto Serpa Flórez.

NIVELES DE ILUMINACION ROBERTO SERPA FLOREZ					
UBICACIÓN	Emin	Emed	Emax	uniformidad	Emin/Emax
AULA 101	250	407.7	467.9	0.6132	0.5343
AULA 102	312.6	543.6	657.9	0.57506	0.4751
AULA 103	314.6	539.6	648.4	0.58302	0.4852
AULA 104	276.8	517.8	587.6	0.53457	0.4711
AULA 105	291.2	489.5	600.7	0.59489	0.4848
AULA 106	300.5	541.6	623.7	0.55484	0.4818
AULA 107	284.6	403.2	477.6	0.70585	0.5959
AULA 108	282.7	401.5	473.2	0.70411	0.5974
AULA 109	280.7	424.9	620.6	0.66063	0.4523
AULA 110	281.4	422.3	598.8	0.66635	0.4699
AULA 111	248.7	398.8	456.9	0.62362	0.5443
HALL PRIMER PISO	118.22	145.6	154.5	0.81195	0.7652
AULA 201	252.4	405.7	465.9	0.62213	0.5417
AULA 202	313.6	546.6	653.9	0.57373	0.4796
AULA 203	315.8	541.6	643.4	0.58309	0.4908
AULA 204	277.7	516.9	585.5	0.53724	0.4743
AULA 205	291.2	489.5	600.7	0.59489	0.4848
AULA 206	301.5	541.6	623.7	0.55668	0.4834
AULA 207	284.6	402.2	477.6	0.70761	0.5959
AULA 208	283.7	401.5	463.2	0.7066	0.6125
AULA 209	280.7	424.9	622.1	0.66063	0.4512
AULA 210	278.6	422.3	593.4	0.65972	0.4695
HALL SEGUNDO PISO	120.05	138.8	151.6	0.86491	0.7919
AULA 301	250	407.7	467.9	0.6132	0.5343
AULA 302	312.6	543.6	657.9	0.57506	0.4751
AULA 303	314.6	539.6	648.4	0.58302	0.4852
AULA 304	276.8	517.8	587.6	0.53457	0.4711
AULA 305	291.2	489.5	600.7	0.59489	0.4848
AULA 306	300.5	541.6	623.7	0.55484	0.4818
AULA 307	284.6	403.2	477.6	0.70585	0.5959
AULA 308	282.7	401.5	473.2	0.70411	0.5974
AULA 309	280.7	424.9	620.6	0.66063	0.4523
AULA 310	281.4	422.3	598.8	0.66635	0.4699
AULA 311	251	407.4	466.9	0.6161	0.5376
AULA 312	313.6	546.6	655.9	0.57373	0.4781
AULA 313	312.3	501.7	546.8	0.62248	0.5711
HALL TERCER PISO	120.12	142.4	167.4	0.84354	0.7176

Fuente: los autores.

4.2 Niveles de iluminación Existentes en edificio Orlando Díaz Gómez.

Tabla 128.Niveles de iluminación Orlando Díaz Gómez.

ZONA DE ALIMENTACION (MESAS Y SILLAS)	187.8	234.5	250.6	0.80085	0.7494
CAFETERIA Y SERVICIO DE ALIMENTOS	156.8	168.7	187.6	0.92946	0.8358
CAFETERIA AUXILIAR	196.1	257.3	299.7	0.76215	0.6543
SECRETARIA FISIOTERAPIA	312.5	479.5	532.1	0.65172	0.5873
AULA 103C	295	487	673	0.60575	0.4383
AULA 103D	293.7	484.7	663.8	0.60594	0.4425
AULA 103E	297.5	489.6	671.9	0.60764	0.4428
AULA 103F	294.8	486.8	678.2	0.60559	0.4347
AULA 103G	296.4	484.8	673.7	0.61139	0.44
AULA 103H	293.7	485.9	676.4	0.60445	0.4342
AULA 103I	295.8	481.8	669.3	0.61395	0.442
AULA 103J	294.4	489.1	668.8	0.60192	0.4402
AULA 103K	292.8	487.6	669.4	0.60049	0.4374
AULA 103L	296.8	486.4	675.5	0.6102	0.4394
AULA 103M	295.67	488.2	671.3	0.60563	0.4404
AULA 103N	293.5	485.8	698.6	0.60416	0.4201
AULA 103O	294.2	484.7	673.3	0.60697	0.437
AULA 103P	297.6	488.3	670.6	0.60946	0.4438
AULA 103Q	296.3	483.8	667.4	0.61244	0.444
AULA 103R	295.7	488.1	665.4	0.60582	0.4444
AULA 103S	288.8	459.6	653.7	0.62837	0.4418
PASILLO	294.7	485.4	675.3	0.60713	0.4364
AULA 201	275.4	398.8	400.76	0.69057	0.6872
AULA 202A	291.4	469.3	600.5	0.62092	0.4853
AULA 202B	296.7	487.4	673.3	0.60874	0.4407
AULA 202C	283.6	389.9	412.5	0.72737	0.6875
AULA 202D	284.7	387.6	407.9	0.73452	0.698
PASILLO AULA 202	296.5	485.4	675.2	0.61084	0.4391
AULA 203A	294.6	483.7	673.1	0.60906	0.4377
AULA 203B	296.7	488.3	674.3	0.60762	0.44
AULA 203C	294.9	487.4	672.1	0.60505	0.4388
AULA 203D	295.3	487.4	672.8	0.60587	0.4389
AULA 203E	293.9	486.3	671.9	0.60436	0.4374
AULA 203F	276.8	467.9	615.5	0.59158	0.4497
AULA 203G	288.6	478.7	503.5	0.60288	0.5732
AULA 204	256.8	459.4	598.4	0.55899	0.4291
AUDITORIO LEONARDO AMAYA	267.3	430.2	523.7	0.62134	0.5104
AUDITORIO LUIS CARLOS GALAN	254.8	447.7	587.5	0.56913	0.4337
BIBLIOTECA 1 PISO (SALA DE LECTURA)	296.7	489.3	686.9	0.60638	0.4319
BIBLIOTECA 1ER PISO (BASE DE DATOS)	294.6	487.6	684.7	0.60418	0.4303
BIBLIOTECA 1ER PISO (PRESTAMO)	295.5	487.2	672.7	0.60653	0.4393
BIBLIOTECA 2 PISO (SALA DE LECTURA)	295.7	486.3	687.9	0.60806	0.4299
BIBLIOTECA 2do PISO (HEMEROTECA)	293.6	485.7	686.2	0.60449	0.4279
BIBLIOTECA 2do PISO (CORDONACION)	296.5	489.2	6867	0.60609	0.0432
BIBLIOTECA 2do PISO (SALA DE JUNTAS)	293.8	484.1	673.5	0.6069	0.4362
BIBLIOTECA 2do PISO (VIDEOTECA)	295.4	487.6	672.7	0.60582	0.4391
BIBLIOTECA 2do PISO (HEMEROTECA)	293.8	486.4	671.7	0.60403	0.4374
ESCALERAS BIBLIOTECA	200.6	230.1	367.5	0.87179	0.5459

Fuente: Los autores.

4.3 Niveles de iluminación Existentes en edificio Laboratorio y Administración.

Los niveles de iluminación de este edificio en general oscilan entre 200 y 500 lx, estos niveles se deben al tiempo de uso que han tenido y se recomienda cambiar simplemente por luminarias nuevas

4.4 Niveles de iluminación Existentes en edificio Eloy Valenzuela.

Los niveles de iluminación de este edificio en general oscilan entre 280 y 600 lx, se observa que son valores aceptables por las normas

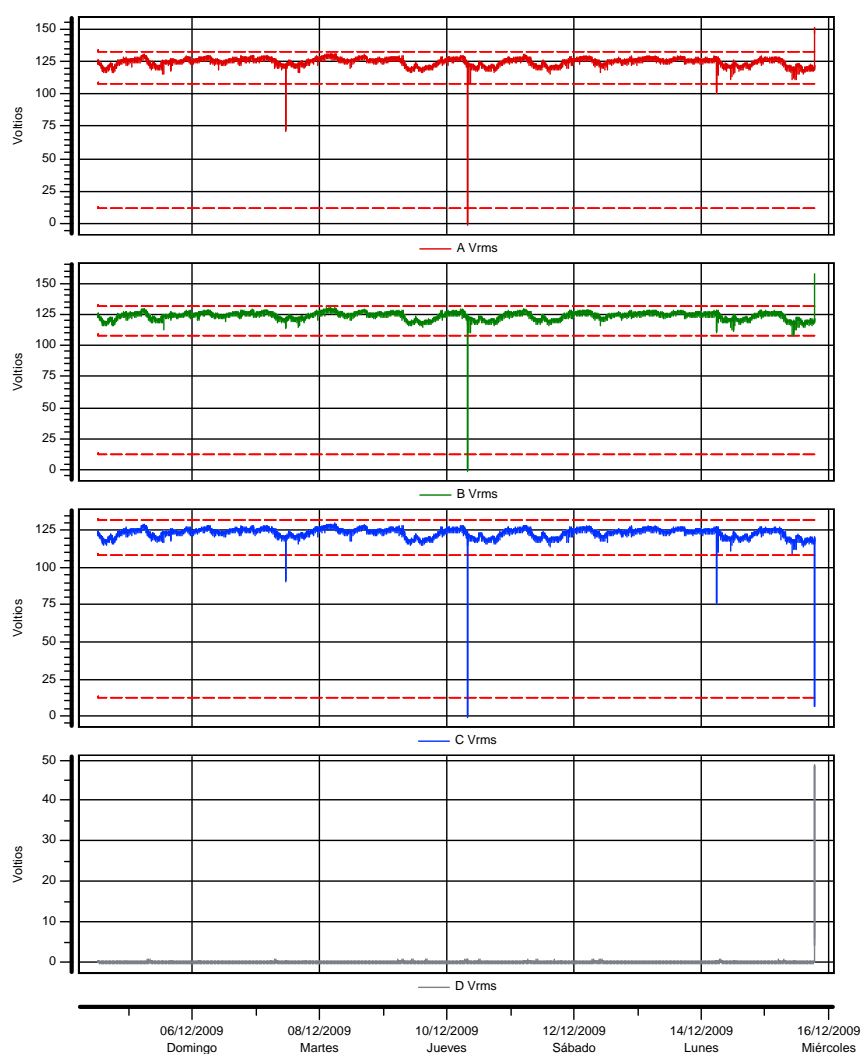
5 ANALISIS CALIDAD DEL SUMINISTRO.

Es necesario analizar el comportamiento del sistema en cuanto a las perturbaciones que afectan la calidad del suministro eléctrico, esto con el fin de conocer si el operador de red cumple con la normativa establecida e igualmente verificar como las cargas pueden estar afectando la calidad de la onda.

Para el análisis de calidad de potencia se establecerán los lineamientos presentes en la norma IEEE- 1159 de 2009.

- Subestación de 100kVA Tensión 220 V

Figura 20. Diagramas de tensión del sistema por fase:

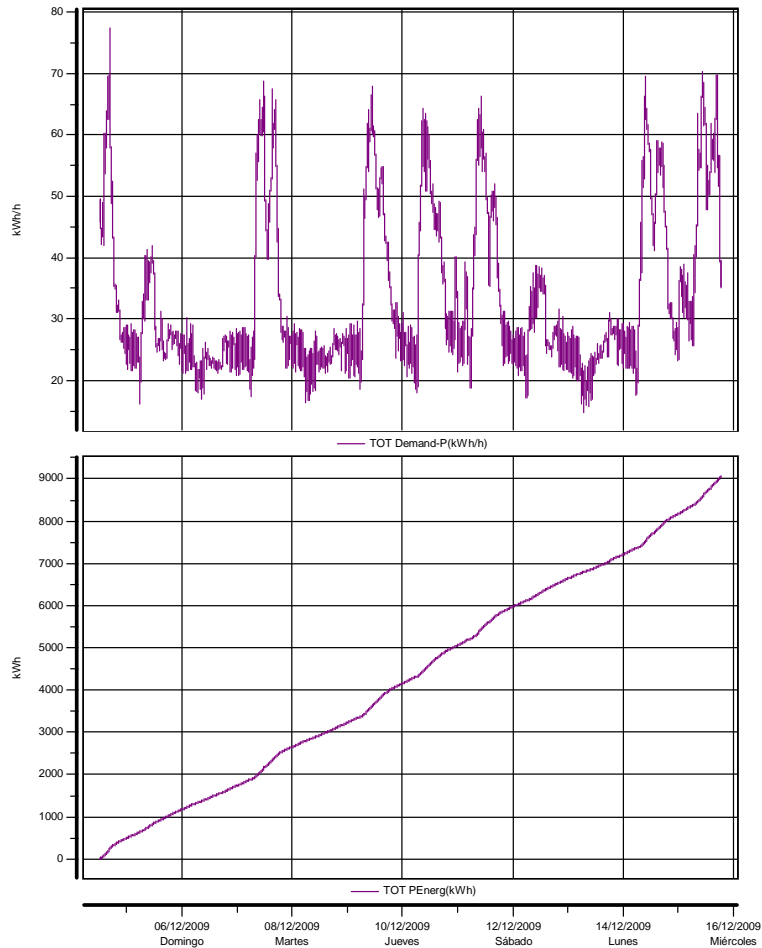


Fuente: Los autores.

Las tensiones se presentan equilibradas.

- Diagramas de demanda y energía:

Figura 21. Demanda y energía Subestación de 100kVA.



Fuente: Los Autores.

- Informe de Potencia Min/Max/Promedio.

POTENCIA					
POTENCIA ACTIVA P(W)					
	A	B	C	D	TOTAL
Min kW	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.00 en 10/12/2009 07:40:00
Máx kW	28.621	26.878	30.201	0.000	82.53 en 04/12/2009 16:35:00
Mediana kW	8.693	8.684	10.673	0.000	27.70

Promedio kW 10.282 10.719 12.461 0.000 33.46

POTENCIA APARENTE, S(VA)

	A	B	C	D	TOTAL
Min kVA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00 en 10/12/2009 07:40:00
Máx kVA	28.688	27.212	30.500	0.000	83.60 en 04/12/2009 16:35:00
Mediana kVA	9.044	8.753	10.804	0.000	28.29
Promedio kVA	10.736	10.863	12.671	0.000	34.27

POTENCIA REACTIVA Q, A LA FREC. FUND.

	A	B	C	D	TOTAL
Min kVAR	-4.739	-2.699	-4.144	-0.000	-9.640 en 11/12/2009 02:50:00
Máx kVAR	5.048	8.453	7.101	0.000	14.664 en 09/12/2009 15:40:00
Mediana kVAR	-2.293	0.538	-1.436	0.000	-3.307
Promedio kVAR		-2.133	0.780	-1.168	0.000 -2.521

FACTOR DE POTENCIA

	A	B	C	D	TOTAL
Min	-0.999	-1.000	-0.999	-0.194	-1.000 en 04/12/2009 12:45:00
Máx	0.999	0.999	0.999	0.244	1.000 en 04/12/2009 12:45:00
Mediana	-0.955	0.982	-0.974	0.166	-0.955
Promedio	-0.853	0.321	-0.554	0.212	-0.448

DEMANDA

DEMANDA DE POTENCIA ACTIVA

	A	B	C	D	TOTAL
Min kWh/h					15.03 en 13/12/2009 06:55:00
Máx kWh/h					77.34 en 04/12/2009 16:45:00
Mediana kWh/h					27.47
Promedio kWh/h					33.46

ENERGÍA

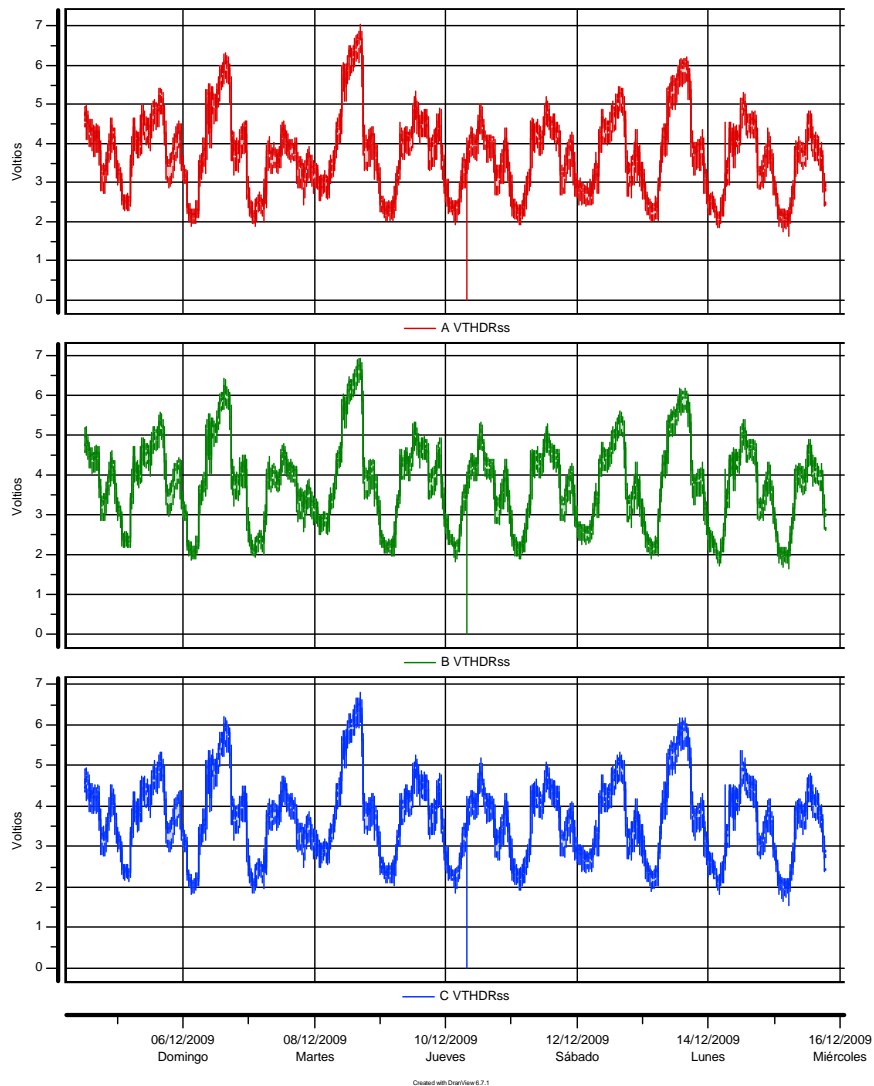
ENERGÍA ACTIVA (WH)

	A	B	C	D	TOTAL
kWh	2780.8	2899.0	3370	0.000	9050 en 15/12/2009 18:45:00

➤ Análisis del THDV:

En la Figura 22 se observan los siguientes valores del THDV:

Figura 22. Valores THDV Subestación de 110kVA

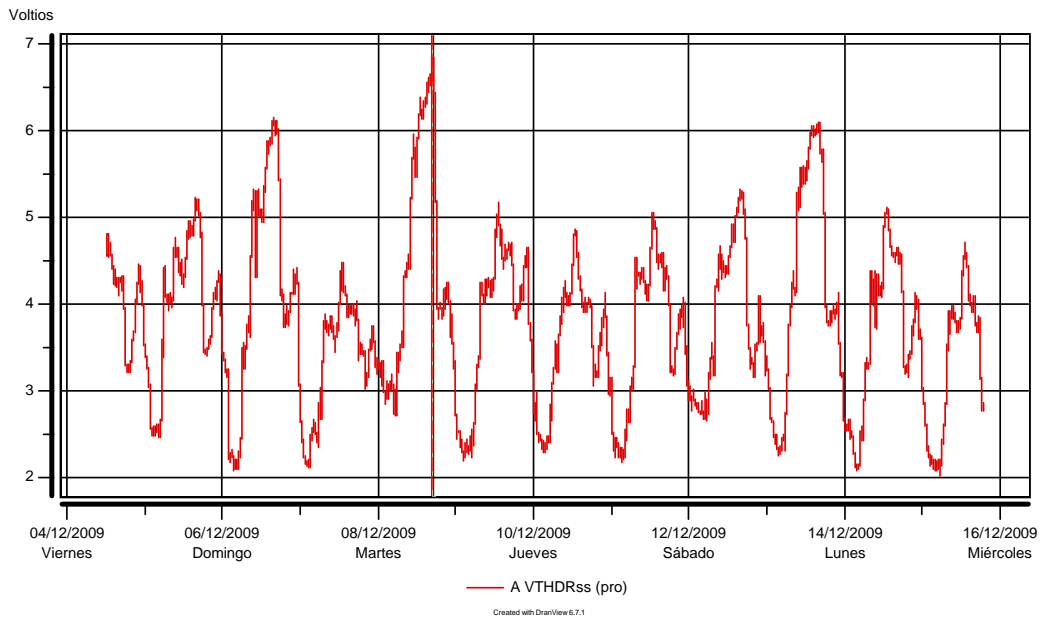


Fuente: Los Autores.

Según la norma IEEE 1159 el THD no puede superar el 5% para tensión y el 20% para corriente, en este caso los valores de THDV oscilan entre 1,9 V y 7 V, lo cual no supera el porcentaje, por consiguiente esta en los niveles de compatibilidad.

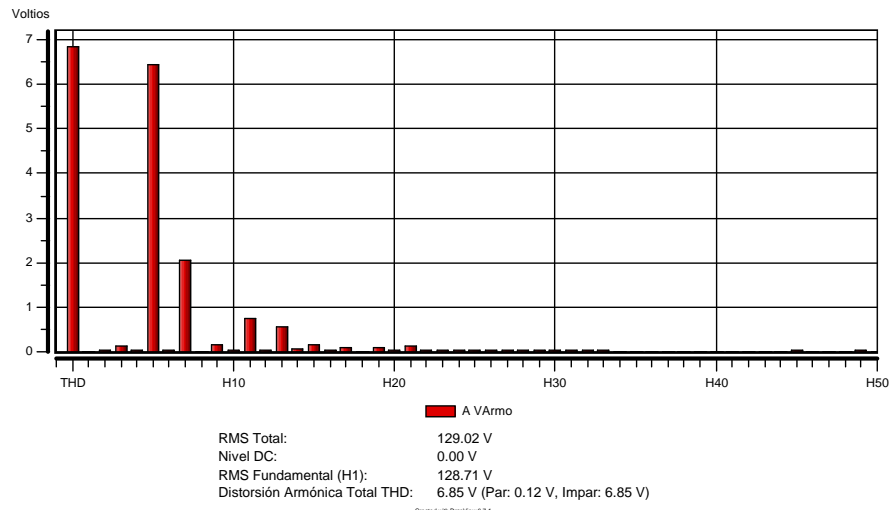
➤ Análisis de THD en tensión y corriente por fases.

Figura 23. Diagrama de armónicos de tensión para la fase A.



Fuente: los autores

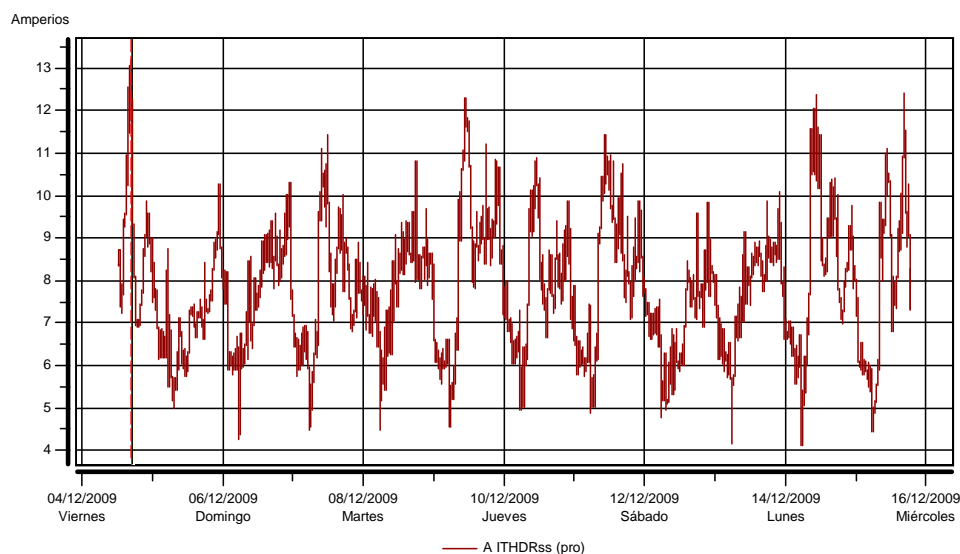
Figura 24. Distorsion armonica en tension para la fase A.



Fuente: los autores

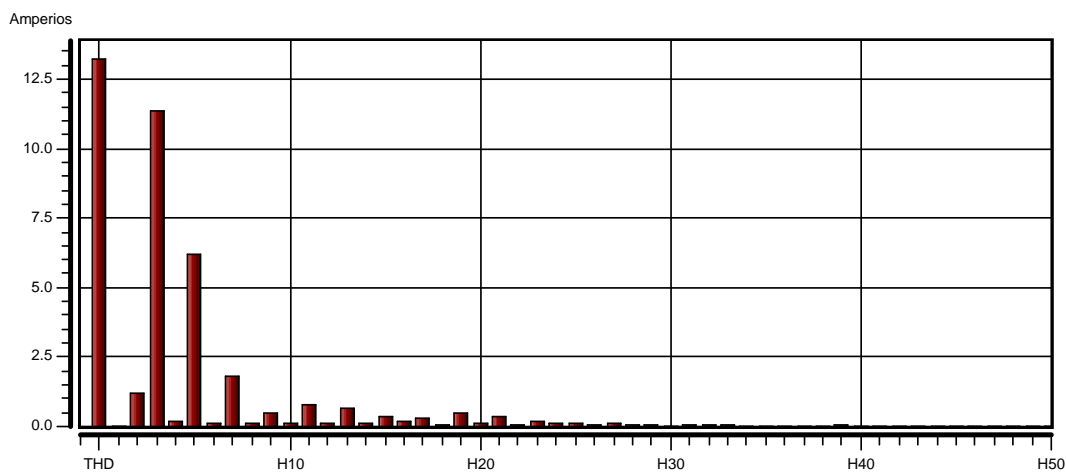
Para el THDV de la fase A que tiene un valor de 6.85V lo cual cumple con la norma.

Figura 25. Diagrama de armónicos de corriente para la fase A.



Fuente: los autores

Figura 26. Distorsion armonica en corriente para la fase A.



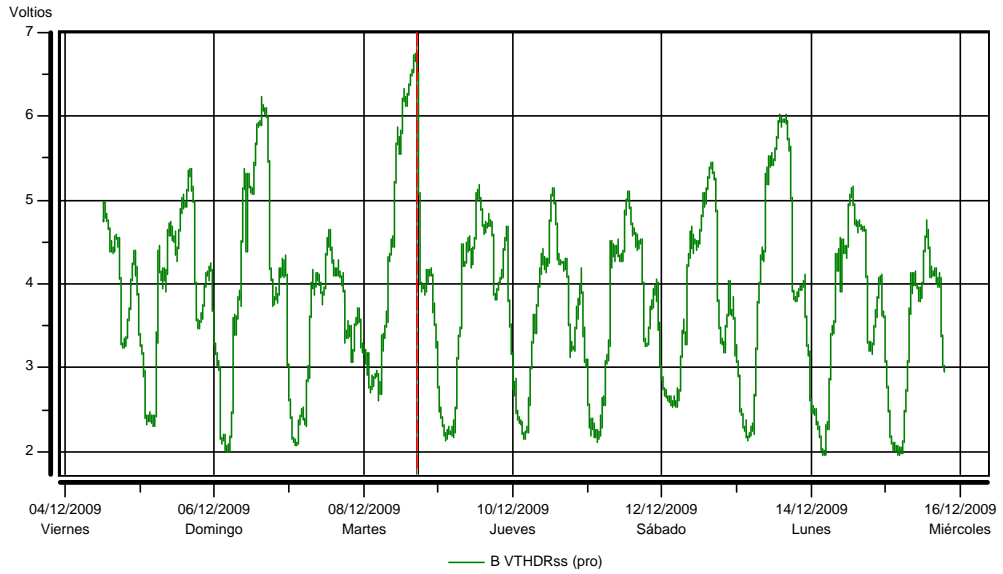
■ A IArmo
 RMS Total: 223.81 A
 Nivel DC: 0.53 A
 RMS Fundamental (H1): 222.87 A
 Distorsión Armónica Total THD: 13.22 A (Par: 1.26 A, Impar: 13.16 A)

Fuente: los autores

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 223.81A y el THDI es de 13.22A.

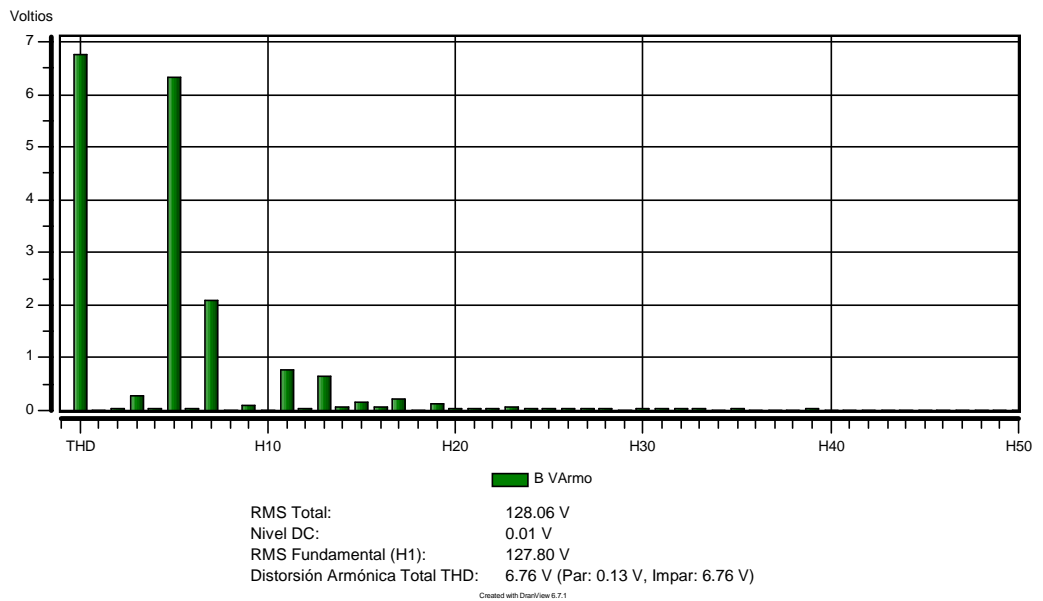
Diagrama de fase del armónico b

Figura 27. Diagrama de armónicos de tensión para la fase B.



Fuente: Los Autores.

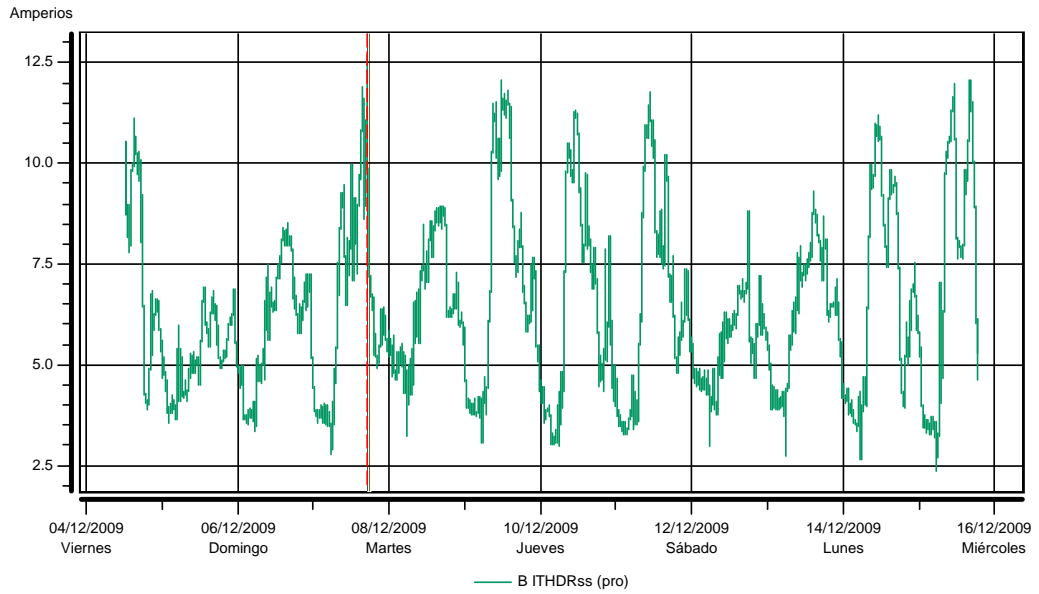
Figura 28. Distorsion armonica en tension para la fase B.



Fuente: Los Autores.

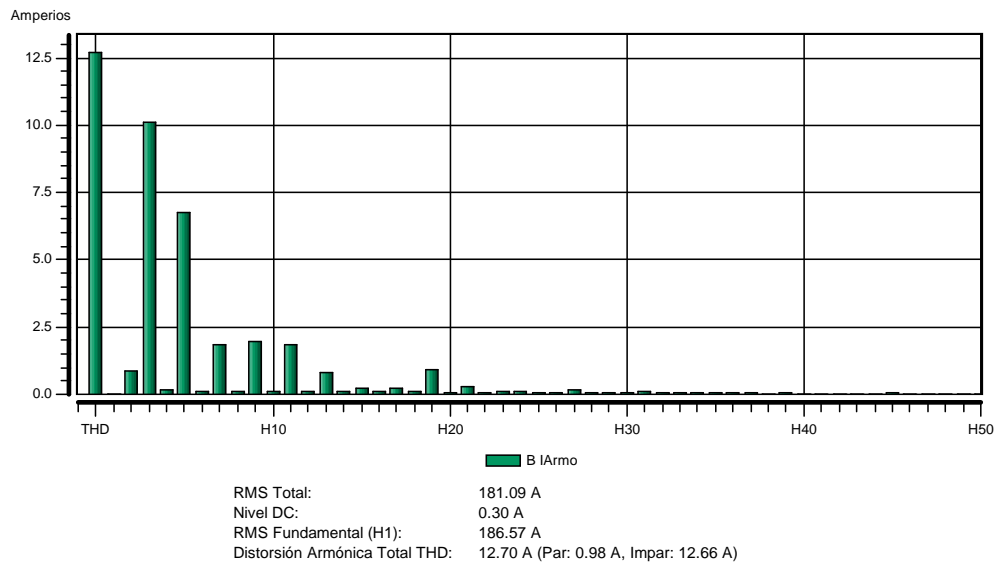
El THDV de la fase B tiene un valor de 6.76V lo cual cumple con la norma.

Figura 29. Diagrama de armónicos de corriente para la fase B



Fuente: Los Autores.

Figura 30. Distorsion armonica en corriente para la fase B.

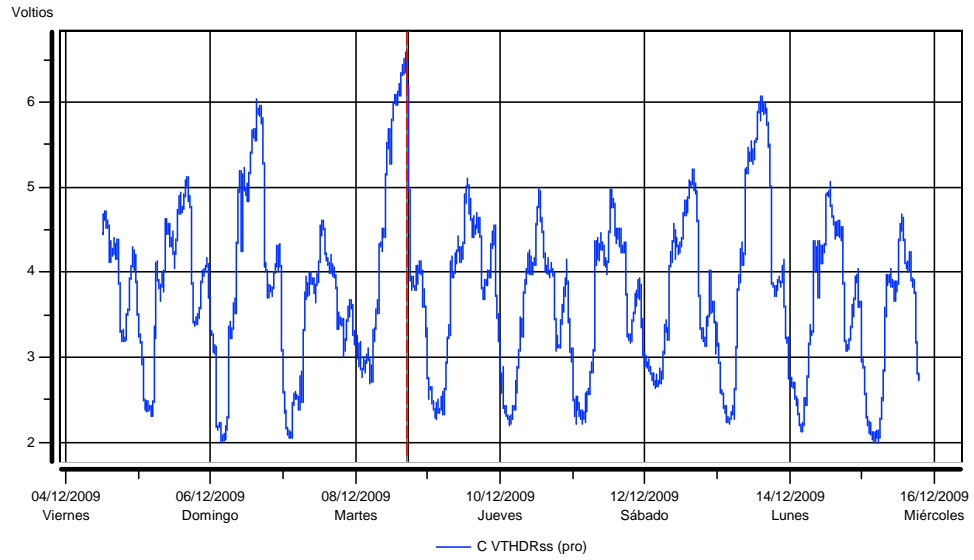


Fuente: Los Autores.

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 181.09A y el THDI es de 12.70A.

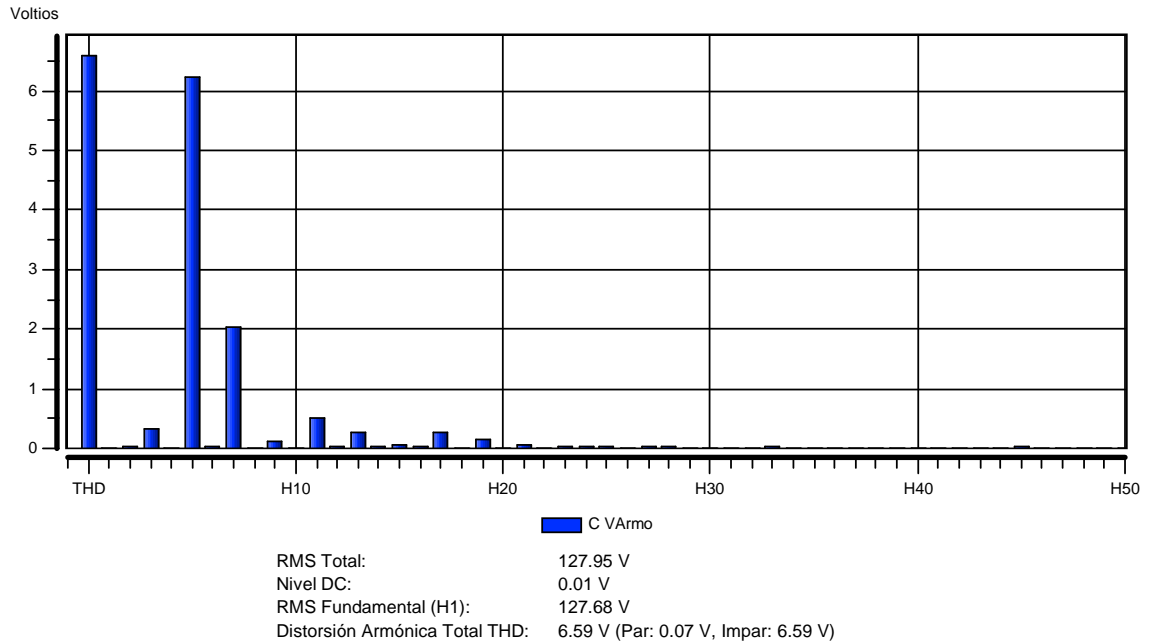
Diagrama de fase del armónico c

Figura 31. Diagrama de armónicos de tensión para la fase C:



Fuente: Los Autores.

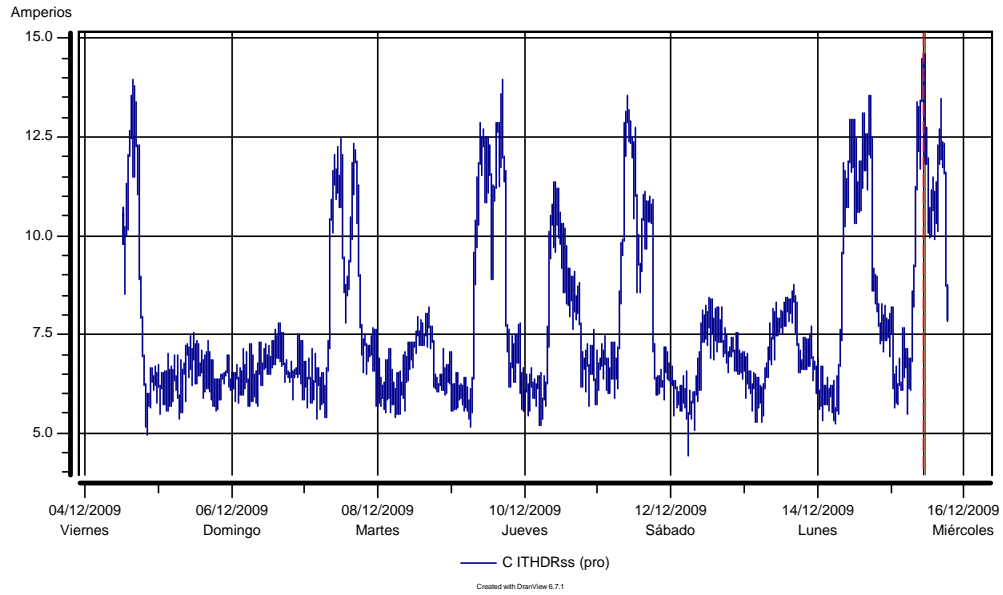
Figura 32. Distorsion armonica en tension. para la fase C.



Fuente: Los Autores.

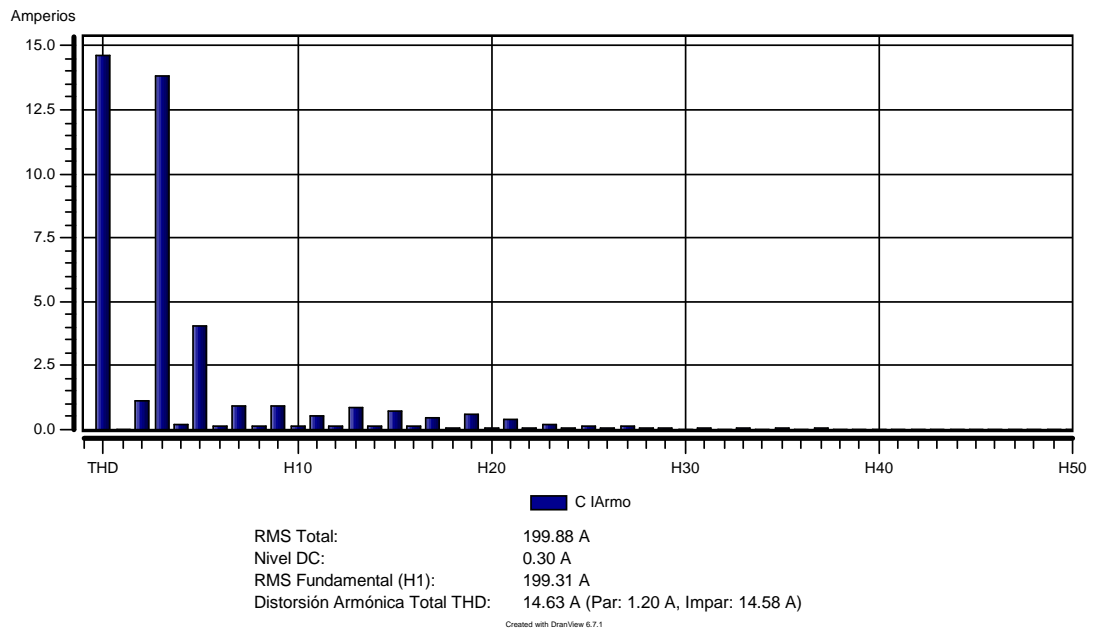
El THDV de la fase C tiene un valor de 6.59V lo cual cumple con la norma.

Figura 33. Diagrama de armónicos de corriente para la fase C



Fuente: Los Autores.

Figura 34. Distorsion armonica en corriente para la fase C



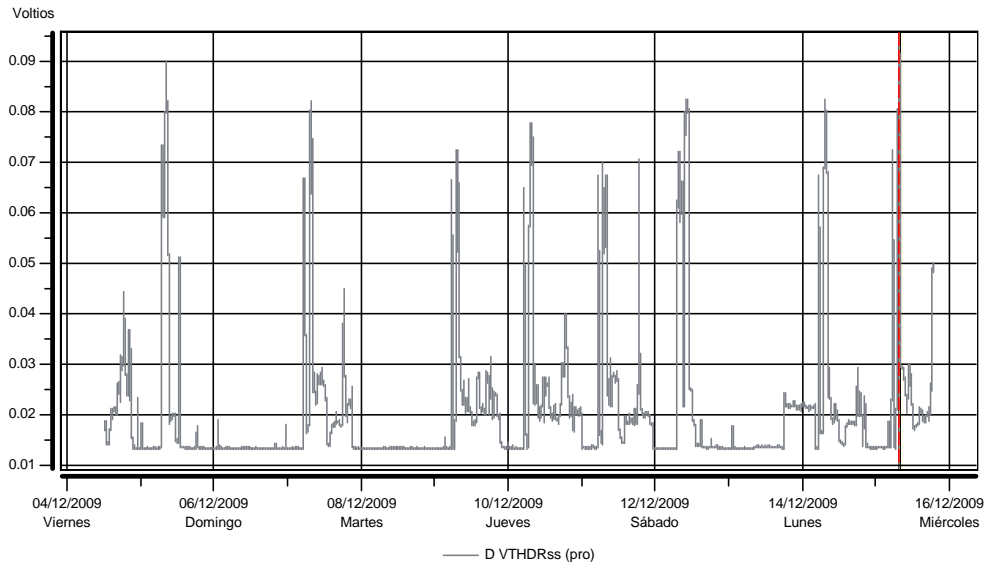
Fuente: Los Autores.

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 199.88A y el THDI es de 14.63A.



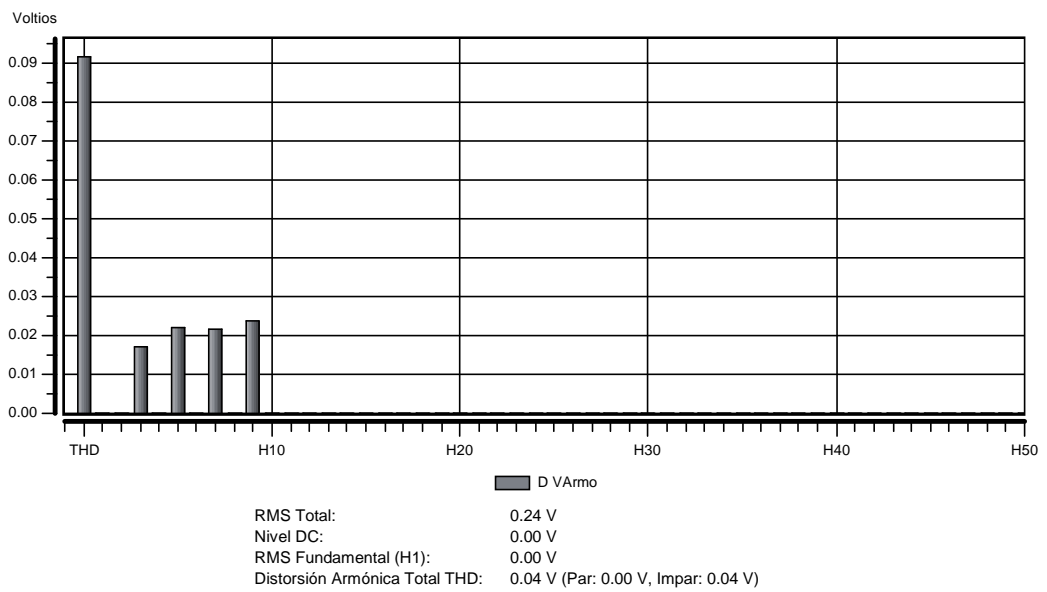
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO D

Figura 35. Diagrama de armónicos de tensión para el neutro.



Fuente: Los Autores.

Figura 36. Distorsion armonica en tensión para el neutro.

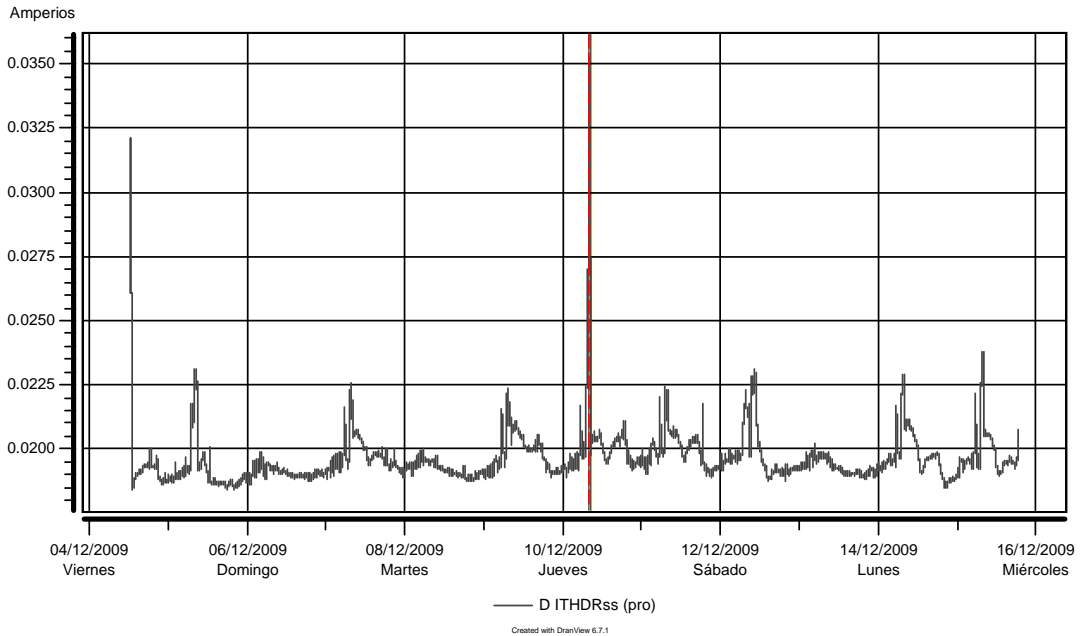


Fuente: Los Autores.

El THDV de la fase C tiene un valor de 0.04V lo cual cumple con la norma.

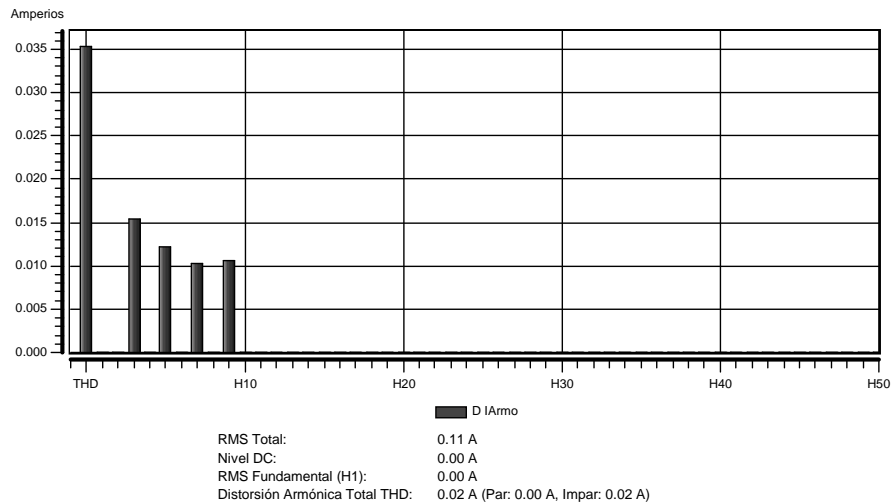
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO D

Figura 37. Diagrama de armónicos de Corriente para el neutro.



Fuente: Los Autores.

Figura 38. Distorsion armonica en Corriente para el neutro.

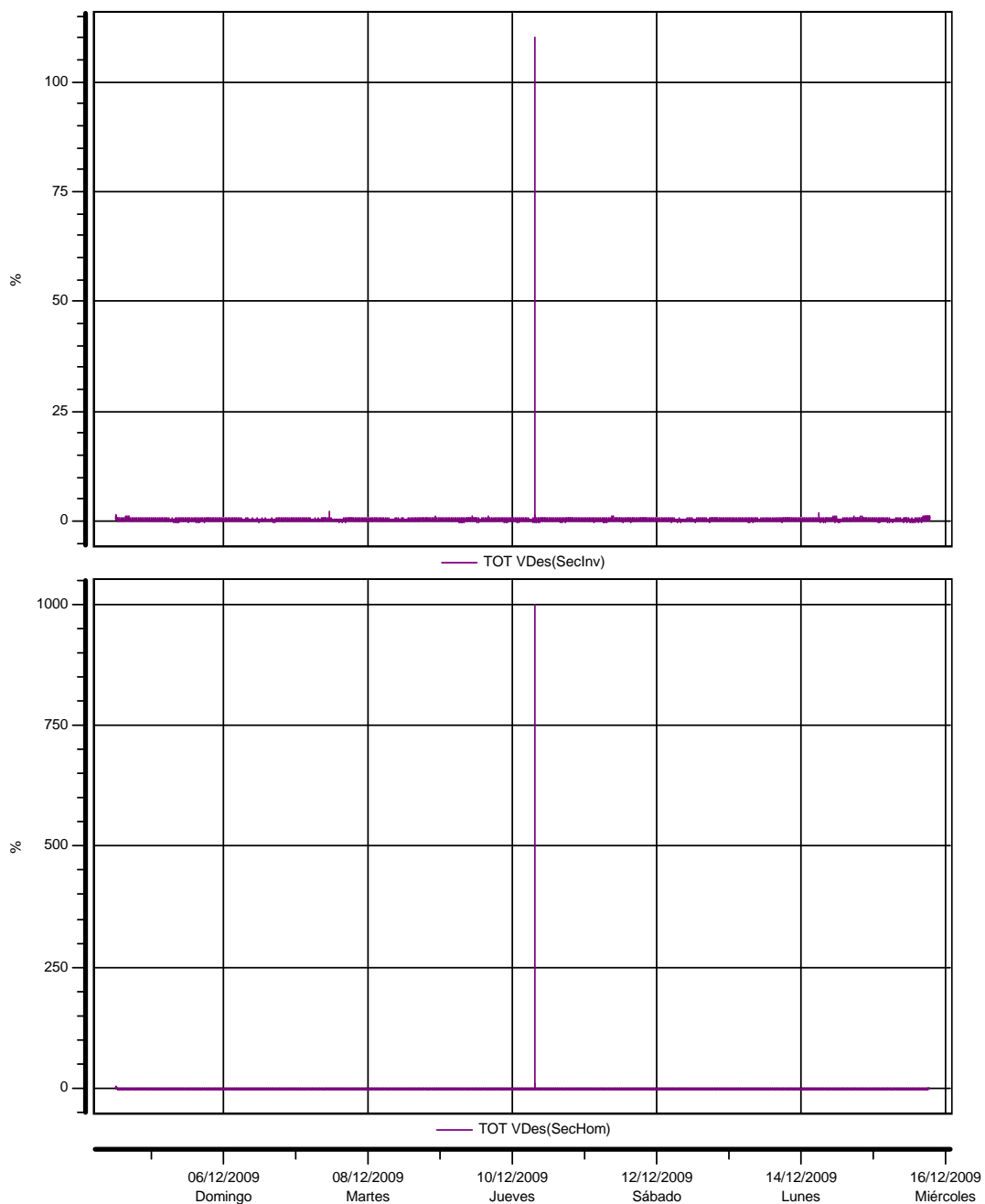


Fuente: Los Autores.

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 0.11A y el THDI es de 0.02A.

➤ Desbalance de Tensión:

Figura 39. Desbalance en tensión Subestación de 110kVA.

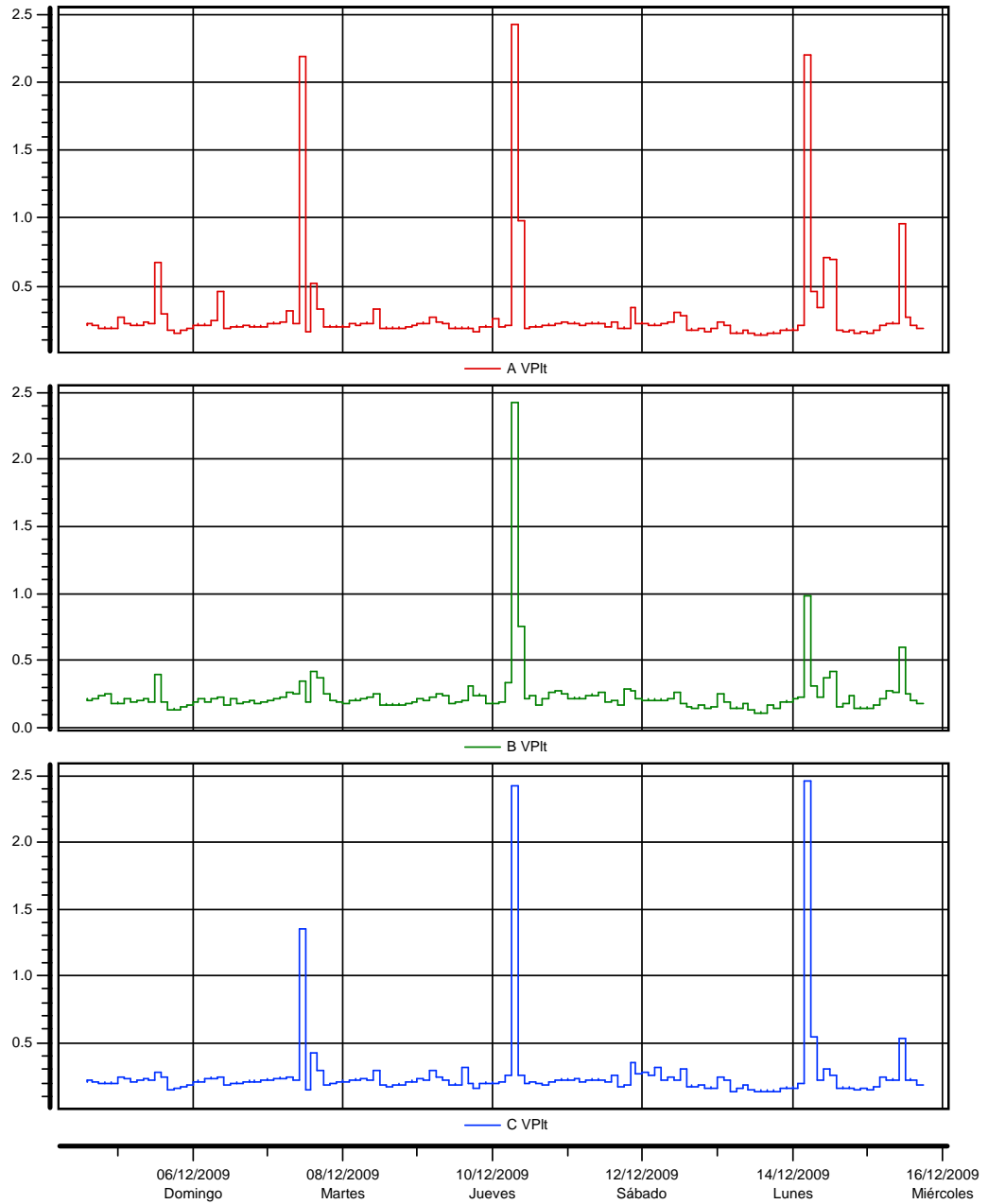


Fuente: Los Autores.

De acuerdo a los resultados obtenidos no se presenta desbalance en la tensión de suministrar

➤ Análisis de Flicker:

Figura 40. Diagrama de valores de Flicker Subestación 110kVA.



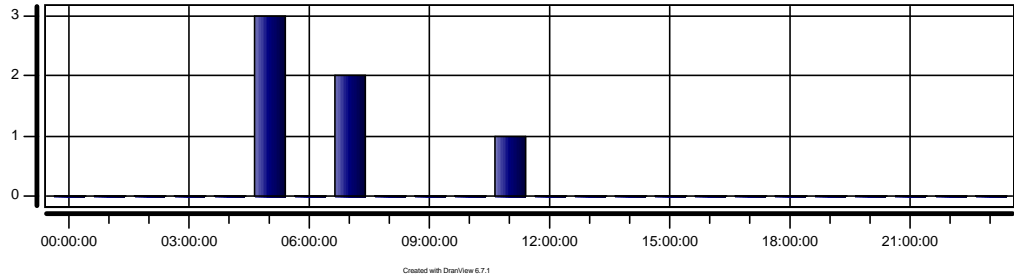
Fuente: Los Autores.

Para el análisis de Flicker se tiene en cuenta los valores de PLT que para la Norma IEEE 1159 no hace un estudio para evaluar este fenómeno pero el estándar EN 50160

establece que los valores de PST deben ser <1 para el 95% de los valores medidos. Según la Figura 41., el 95% de los valores medidos no superan el valor de 1.

➤ Análisis de Huecos de tensión:

Figura 41. Análisis de huecos de tensión.



Fuente: Los Autores.

Se presentaron tres huecos de tensión los cuales son caracterizados así:

CRITERIOS	FASE	CATEGORÍA	DATOS	FECHA/HORA
La menor magnitud 07:37:12.51	A	INSTANTÁNEO	10.1V, 0.083 Seg.	10/12/2009
11:13:29.39	A	INSTANTÁNEO	72.5V, 0.125 Seg.	07/12/2009
05:55:39.24	C	INSTANTÁNEO	76.1V, 0.092 Seg.	14/12/2009
05:55:24.05	C	INSTANTÁNEO	76.6V, 0.092 Seg.	14/12/2009
La mayor duración 11:13:29.39	A	INSTANTÁNEO	72.5V, 0.125 Seg.	07/12/2009
05:55:24.05	A	INSTANTÁNEO	76.6V, 0.092 Seg.	14/12/2009
05:55:18.86	A	INSTANTÁNEO	80.6V, 0.092 Seg.	14/12/2009
05:55:39.24	A	INSTANTÁNEO	76.1V, 0.092 Seg.	14/12/2009
Perdida mayor de Energía Seg.	C	INSTANTÁNEO	72.5V, 0.125	07/12/2009 11:13:29.39
05:55:18.86	A	INSTANTÁNEO	80.6V, 0.092 Seg.	14/12/2009
05:55:39.24	A	INSTANTÁNEO	76.1V, 0.092 Seg.	14/12/2009
05:55:24.05	A	INSTANTÁNEO	76.6V, 0.092 Seg.	14/12/2009

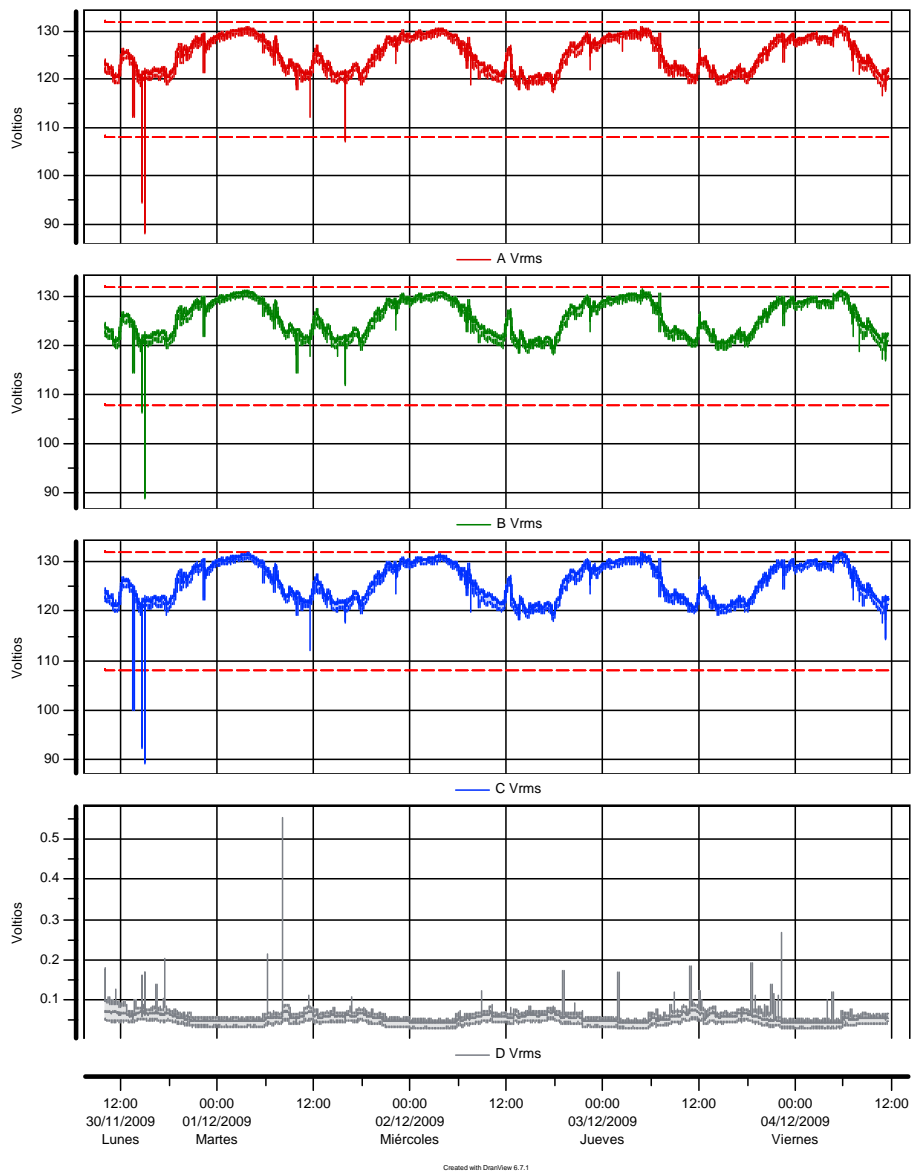
Según la norma IEEE 1159, la duración de los huecos de es menor a 3s lo que indica que son de tipo momentáneo.

➤ **Sobretensiones:**

No se presentaron sobretensiones en el sistema durante el periodo de medición.

➤ **Subestación de 225kVA Tensión 226V**

Figura 42. Diagramas de tensión del sistema por fase:

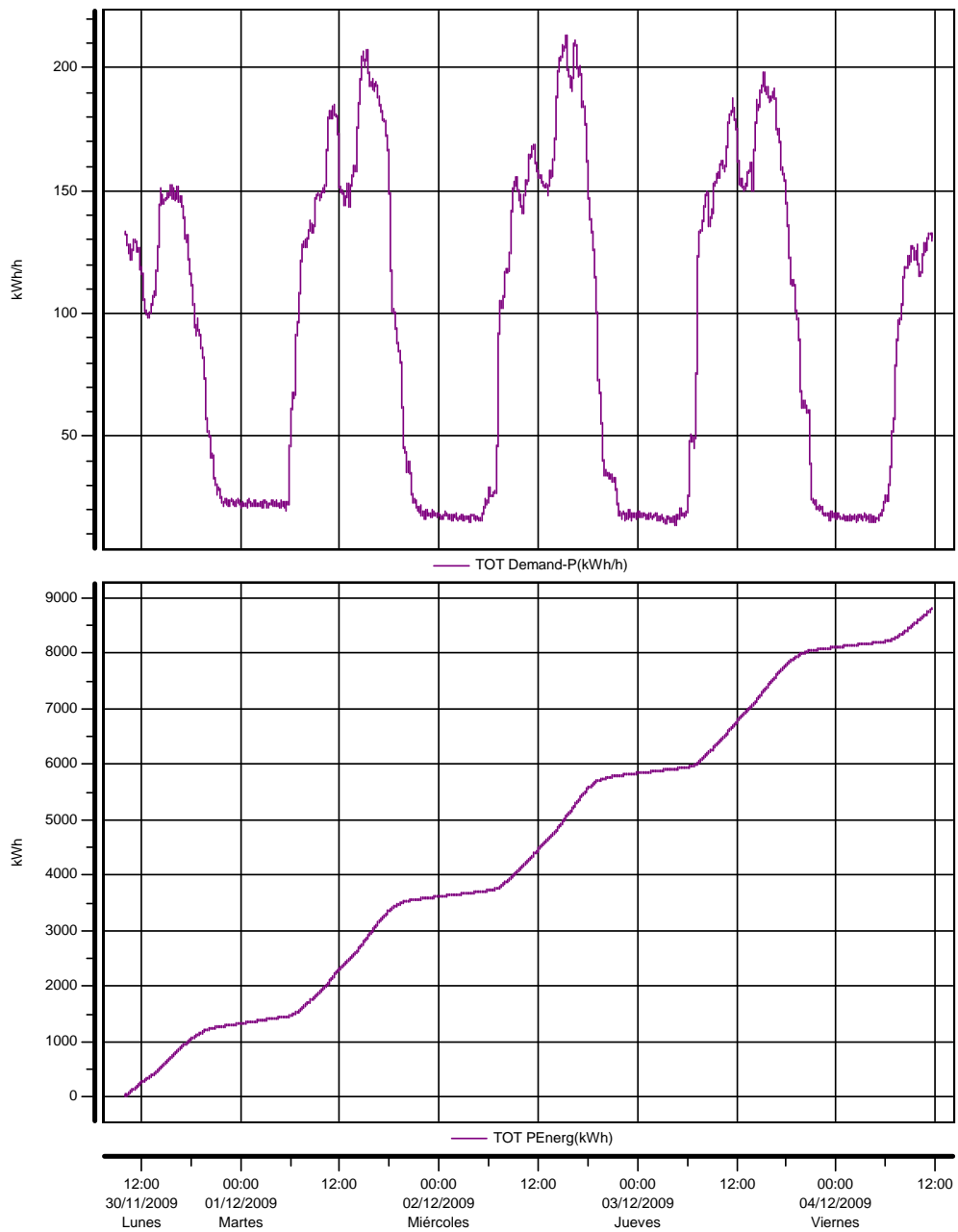


Fuente: Los Autores.

Las tensiones se presentan equilibradas.

➤ Diagramas de demanda y energía:

Figura 43. Demanda y energía Subestación de 225kVA.



Fuente: Los Autores.

➤ Informe de Potencia Min/Max/Promedio.

POTENCIA

POTENCIA ACTIVA P(W)

	A	B	C	D	TOTAL
Min kW 03:25:00	2.38	3.25	4.39	-0.000	11.16 en 03/12/2009
Máx kW 16:15:00	80.06	71.43	76.42	0.000	221.76 en 02/12/2009
Mediana kW	33.98	29.86	30.89	0.000	95.73
Promedio kW	31.05	28.36	30.65	0.000	90.05

POTENCIA APARENTE, S(VA)

	A	B	C	D	TOTAL
Min kVA 03:25:00	2.91	3.35	5.11	0.000	13.20 en 03/12/2009
Máx kVA 16:15:00	84.55	76.51	82.54	0.000	238.18 en 02/12/2009
Mediana kVA	37.13	32.37	34.08	0.000	104.61
Promedio kVA	33.61	30.23	33.59	0.000	97.44

POTENCIA REACTIVA Q, A LA FREC. FUND.

	A	B	C	D	TOTAL
Min kVAR	1.449	-0.313	1.632	-0.000	4.93 en 02/12/2009 22:30:00
Máx kVAR 17:00:00	29.820	31.689	34.715	0.000	84.94 en 02/12/2009
Mediana kVAR	13.025	11.103	13.201	-0.000	38.51
Promedio kVAR		12.269	9.802	13.203	-0.000 35.27

FACTOR DE POTENCIA

	A	B	C	D	TOTAL
Min 04:40:00	0.529	-0.995	0.693	-0.065	0.770 en 03/12/2009
Máx 19:45:00	0.982	0.994	0.982	0.107	0.971 en 01/12/2009
Mediana	0.914	0.944	0.906	0.033	0.918
Promedio	0.884	0.947	0.896	0.033	0.909

DEMANDA

DEMANDA DE POTENCIA ACTIVA

	A	B	C	D	TOTAL
Min kWh/h 04:40:00					14.32 en 03/12/2009
Máx kWh/h 15:25:00					213.30 en 02/12/2009
Mediana kWh/h					95.22

Promedio kWh/h

89.98

ENERGÍA
ENERGÍA ACTIVA (WH)

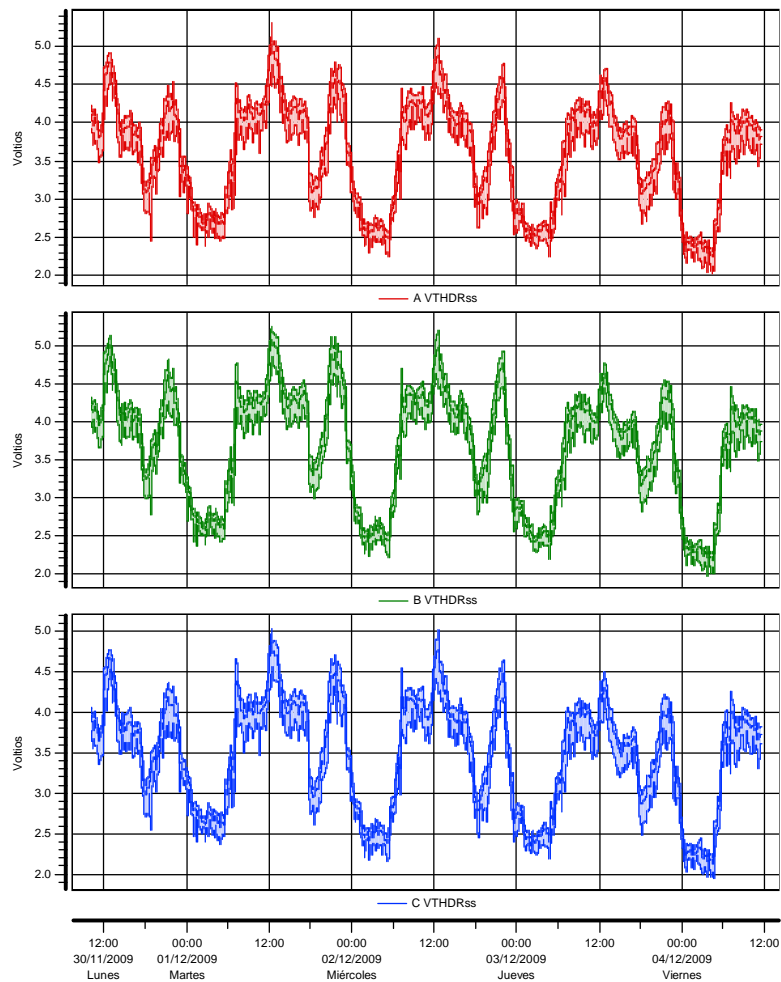
	A	B	C	D	TOTAL
kWh	3028.2	2765.9	2989.5	0.000	8784 en 04/12/2009

11:35:00

➤ Análisis del THDV:

En la Figura 44 se observan los siguientes valores del THDV:

Figura 44. Valores THDV Subestación de 225kVA



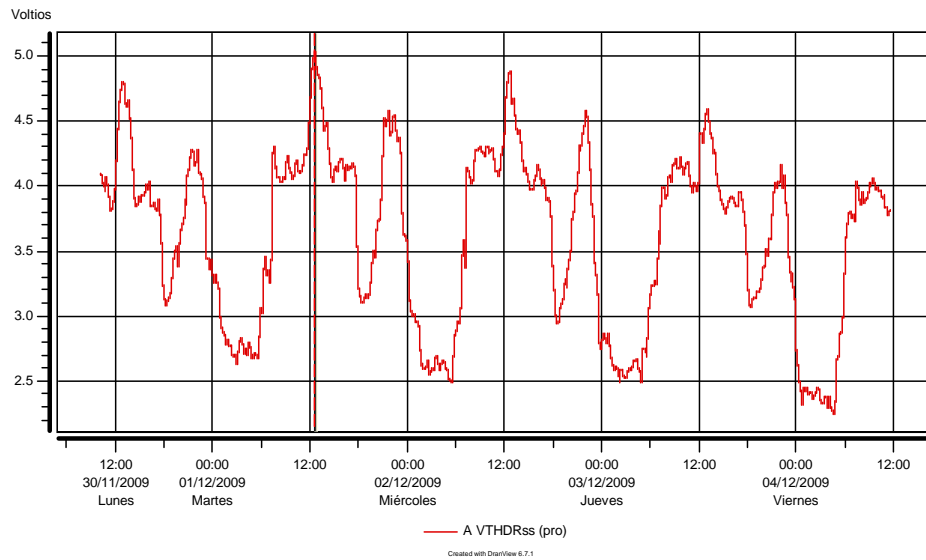
Fuente: Los Autores.

Según la norma IEEE 1159 el THD no puede superar el 5% para tensión y el 20% para corriente, en este caso los valores de THDV oscilan entre 2 V y 5,3 V, lo cual no supera el porcentaje, por consiguiente esta en los niveles de compatibilidad.

- Análisis de THD en tensión y corriente por fases.

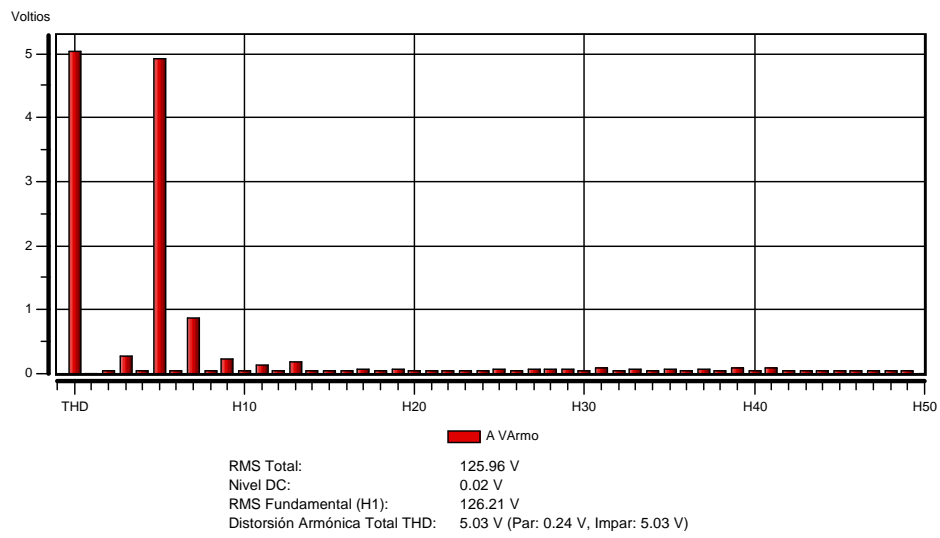
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO A

Figura 45. Diagrama de armónicos de tensión para la fase A.



Fuente: Los Autores.

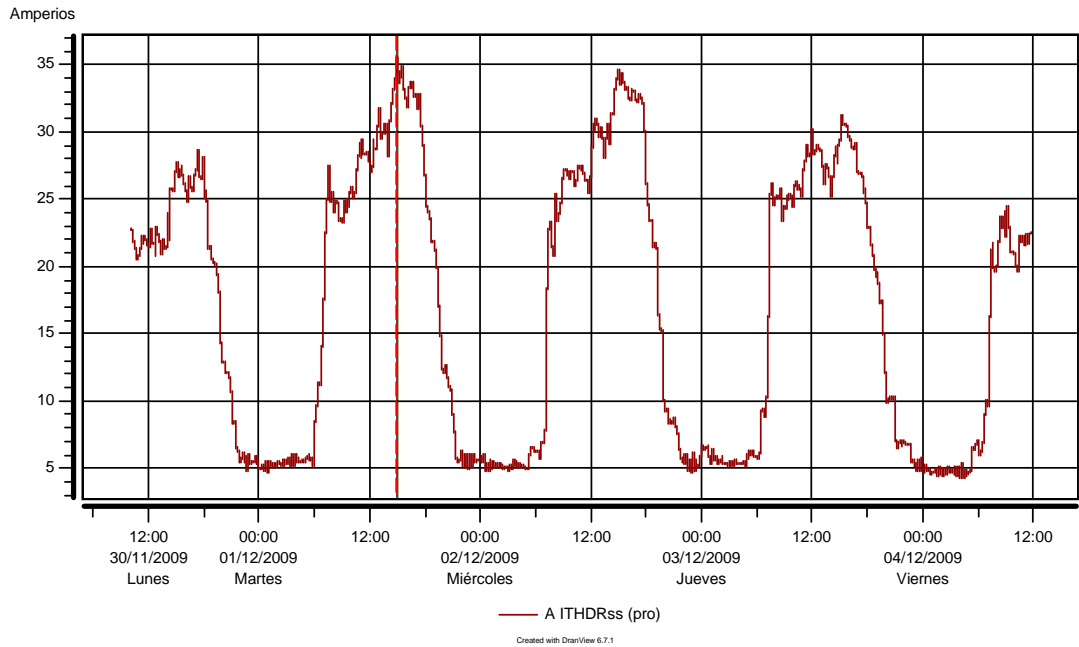
Figura 46. Distorsion armonica en tensión para la fase A.



Fuente: Los Autores.

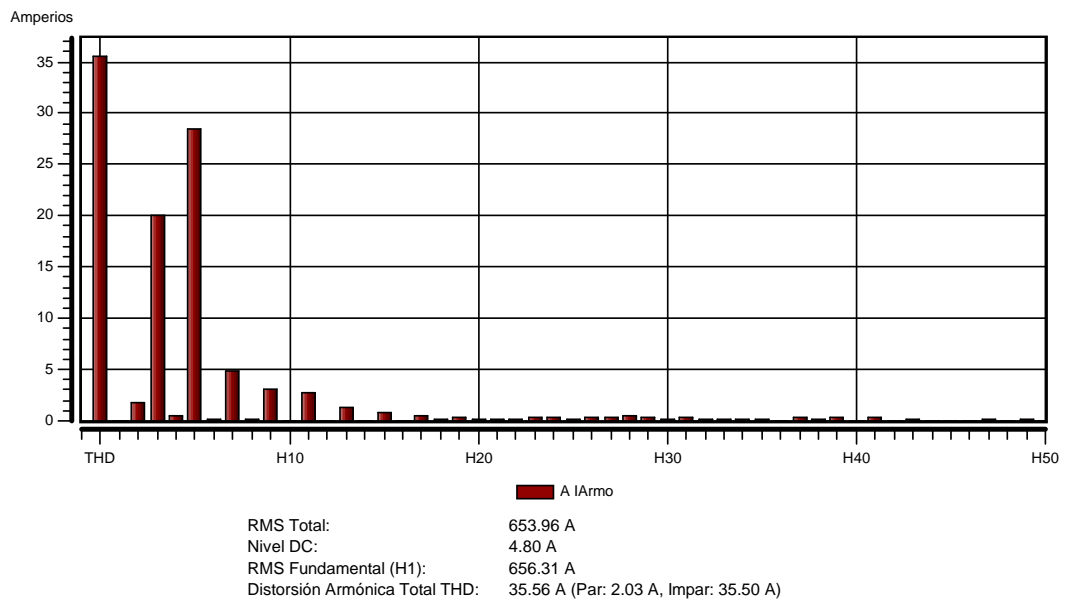
Para el THDV de la fase A que tiene un valor de 5,03V lo cual cumple con la norma.

Figura 47. Diagrama de armónicos de Corriente para la fase A.



Fuente: Los Autores.

Figura 48. Distorsion armonica en Corriente para la fase A.

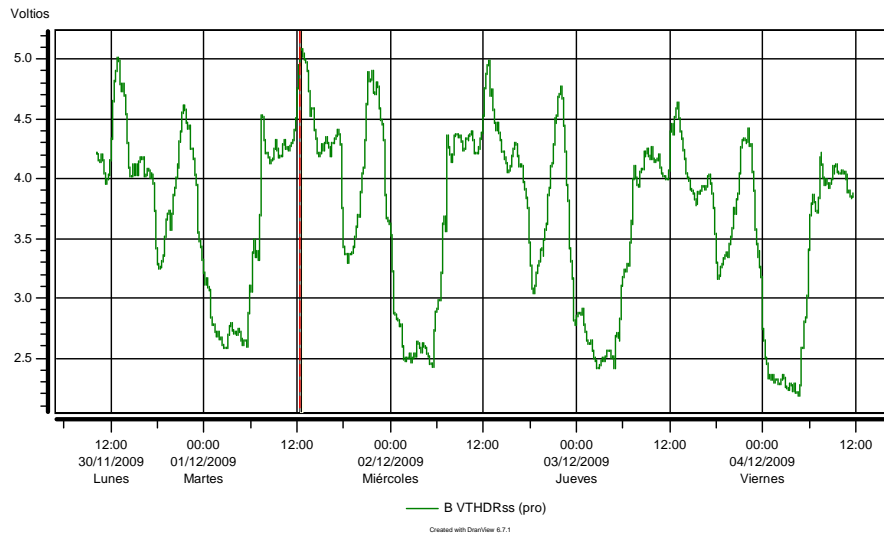


Fuente: Los autores.

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 653.96A y el THDI es de 35.96A.

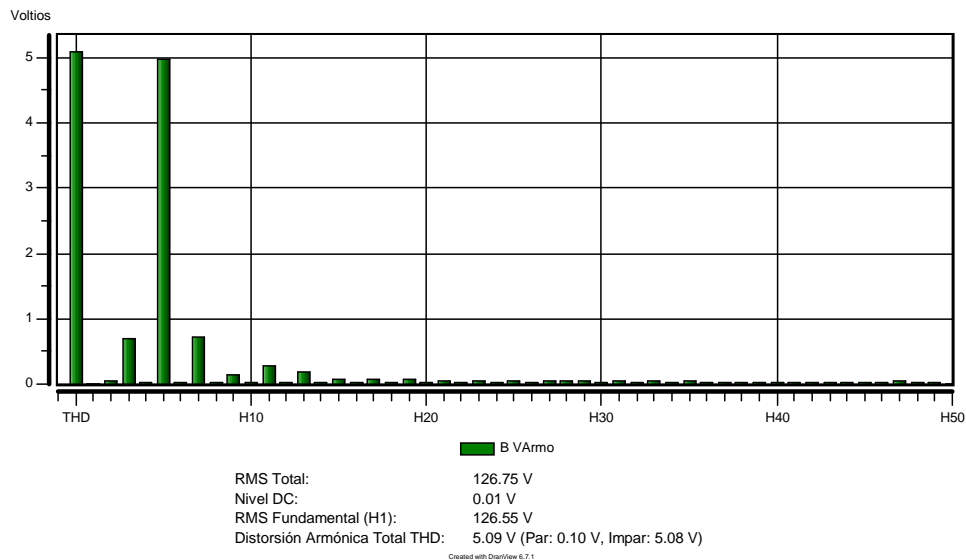
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO B

Figura 49. Diagrama de armónicos de tensión para la fase B:



Fuente: Los Autores.

Figura 50. Distorsion armonica en tension para la fase B..

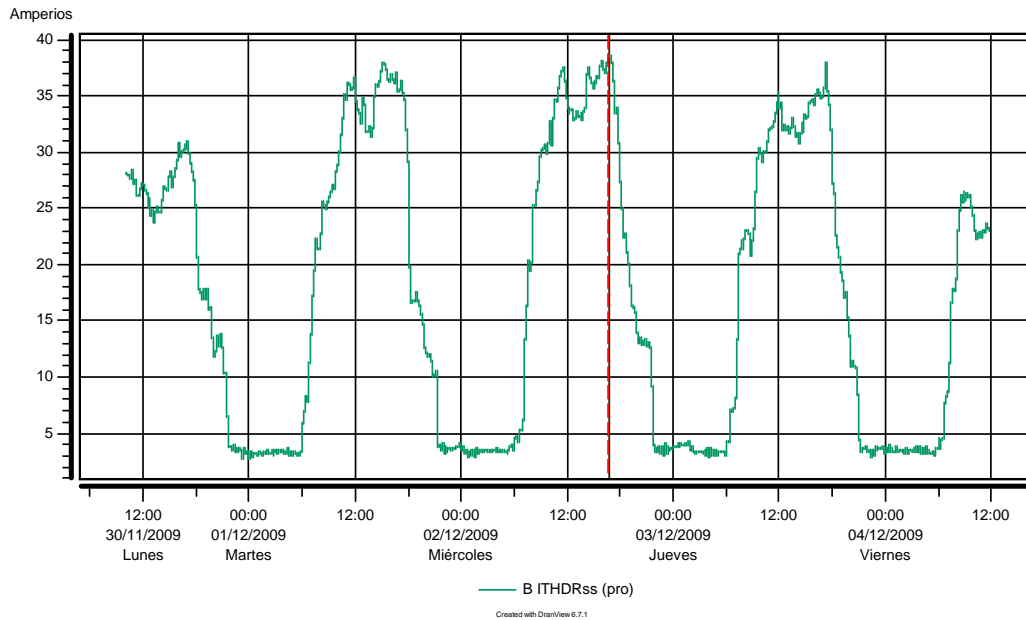


Fuente: Los autores.

El THDV de la fase B tiene un valor de 5,09V lo cual cumple con la norma.

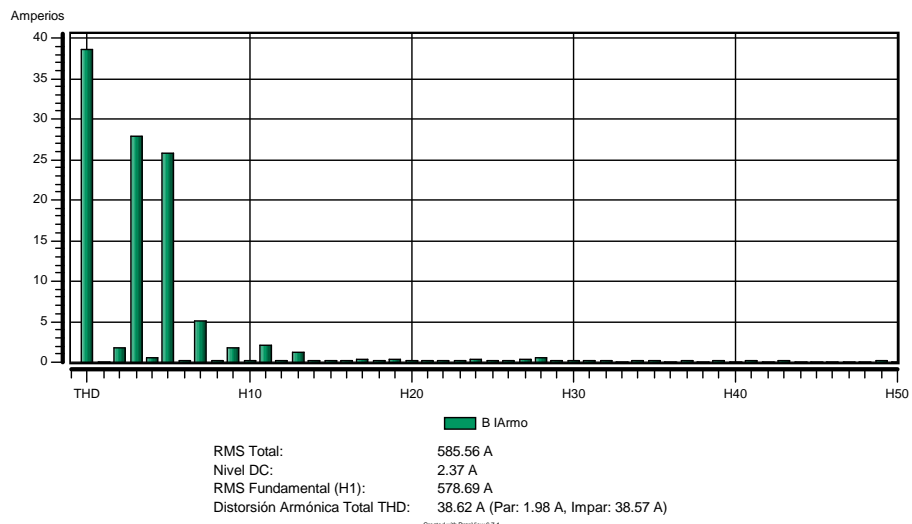
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO B

Figura 51. Diagrama de armónicos de corriente para la fase B



Fuente: Los Autores.

Figura 52. Distorsión armónica en corriente para la fase B.

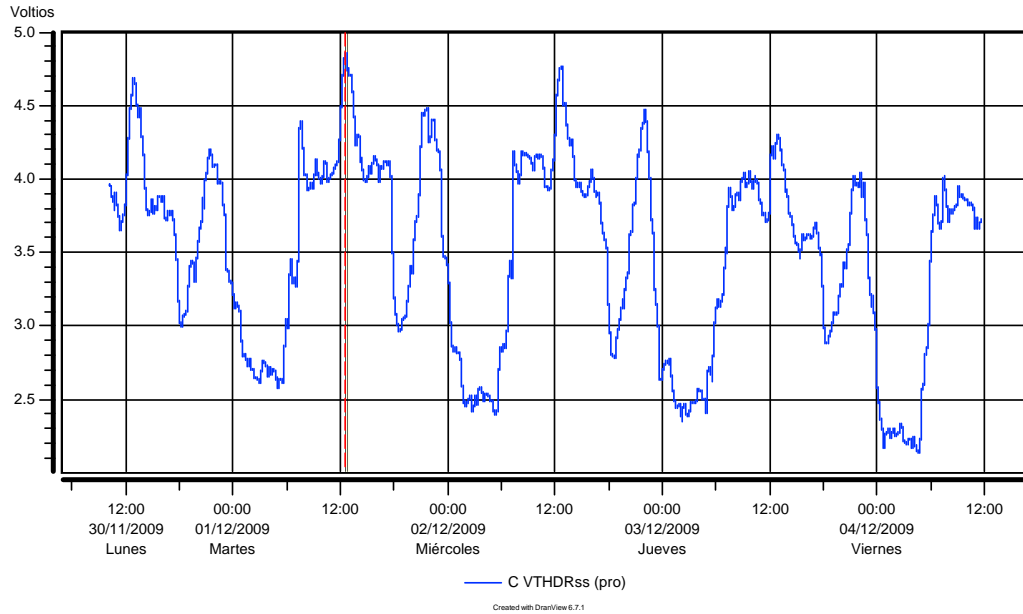


Fuente: Los Autores.

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 585,56A y el THDI es de 38,62A.

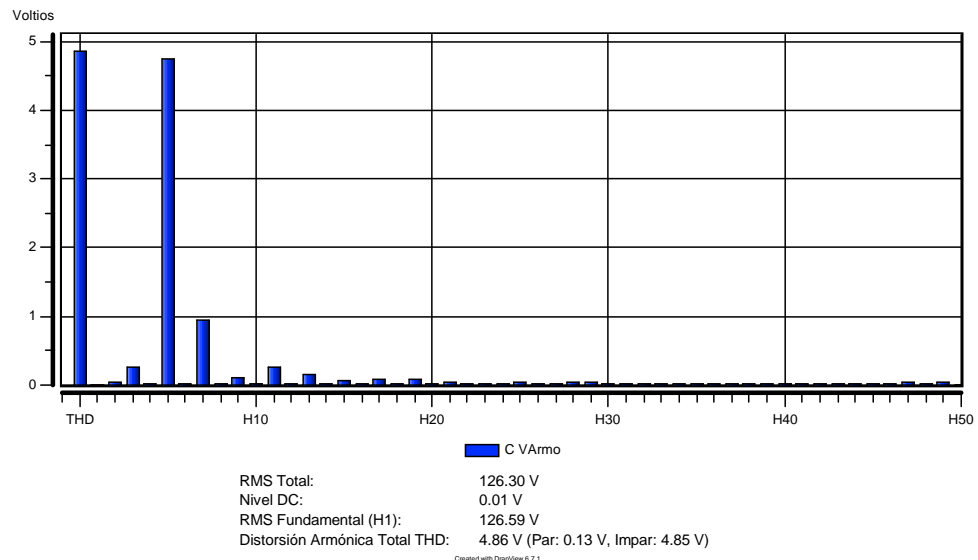
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO C

Figura 53. Diagrama de armónicos de tensión para la fase C:



Fuente: Los Autores.

Figura 54. Distorsión armónica en tensión para la fase C.

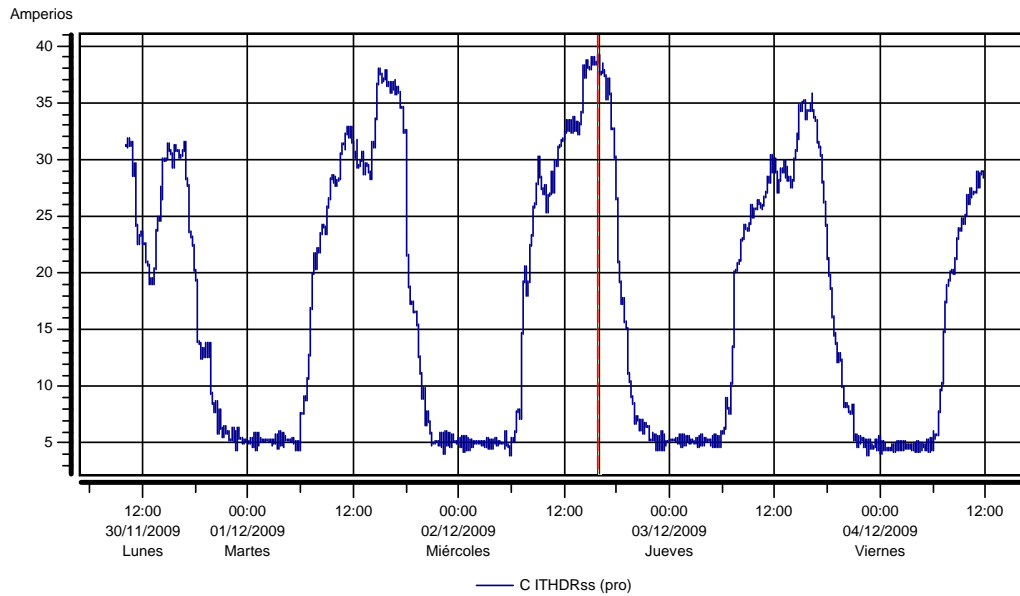


Fuente: Los Autores.

El THDV de la fase C tiene un valor de 4,86V lo cual cumple con la norma.

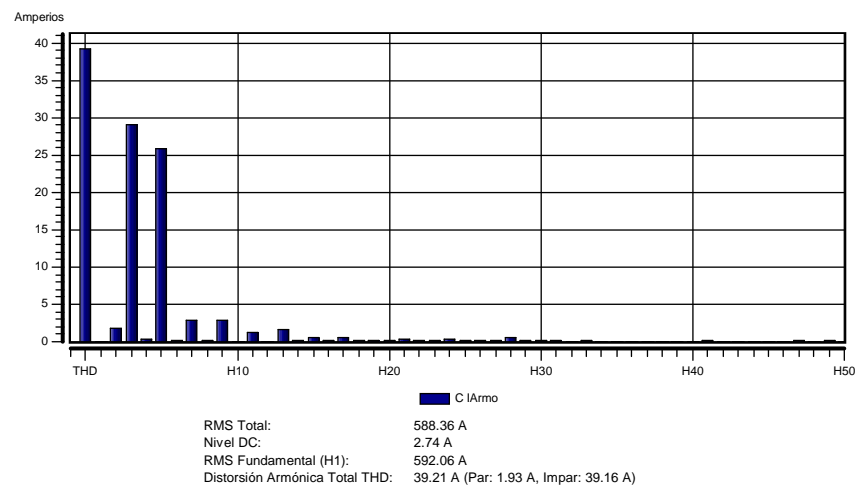
DIAGRAMA DE FASE DEL C ARMÓNICO

Figura 55. Diagrama de armónicos de corriente para la fase C



Fuente: Los Autores.

Figura 56. Distorsión armónica en corriente para la fase C



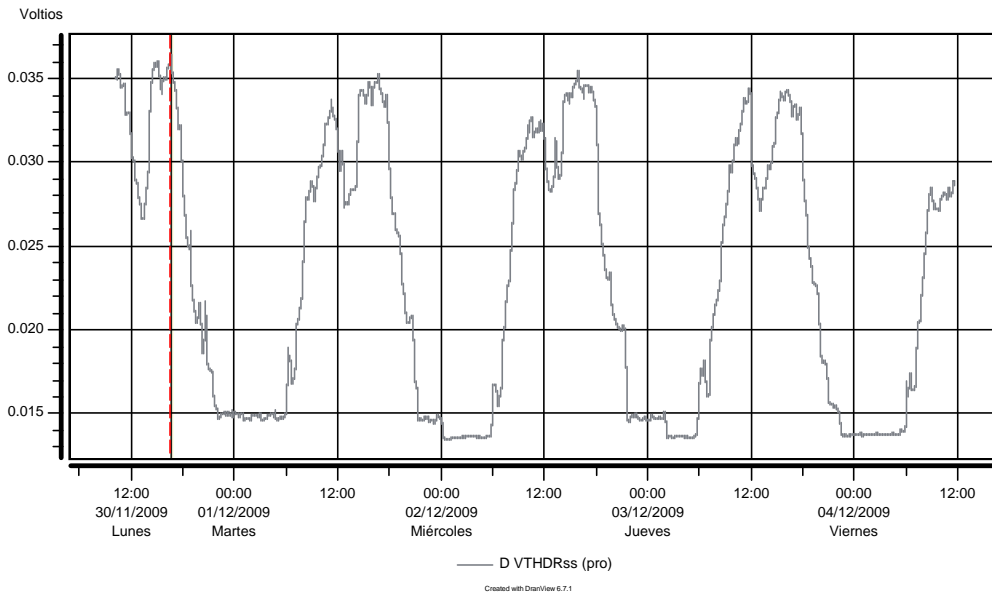
Fuente: Los Autores.

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 588,36A y el THDI es de 39,21A.



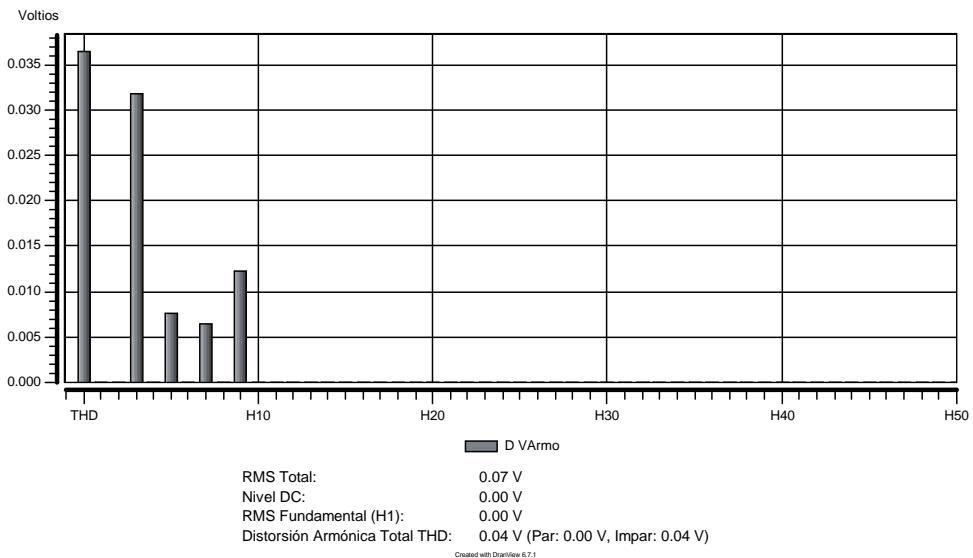
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO D

Figura 57. Diagrama de armónicos de tensión para el neutro.



Fuente: Los Autores.

Figura 58. Distorsion armonica en tensión para el neutro.

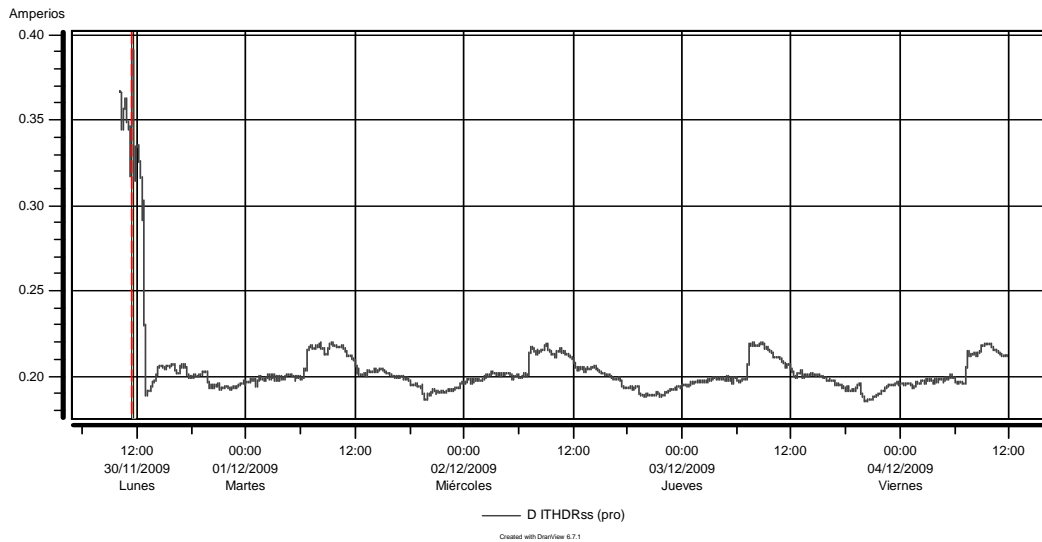


Fuente: Los Autores.

El THDV de la fase D tiene un valor de 0.04V lo cual cumple con la norma.

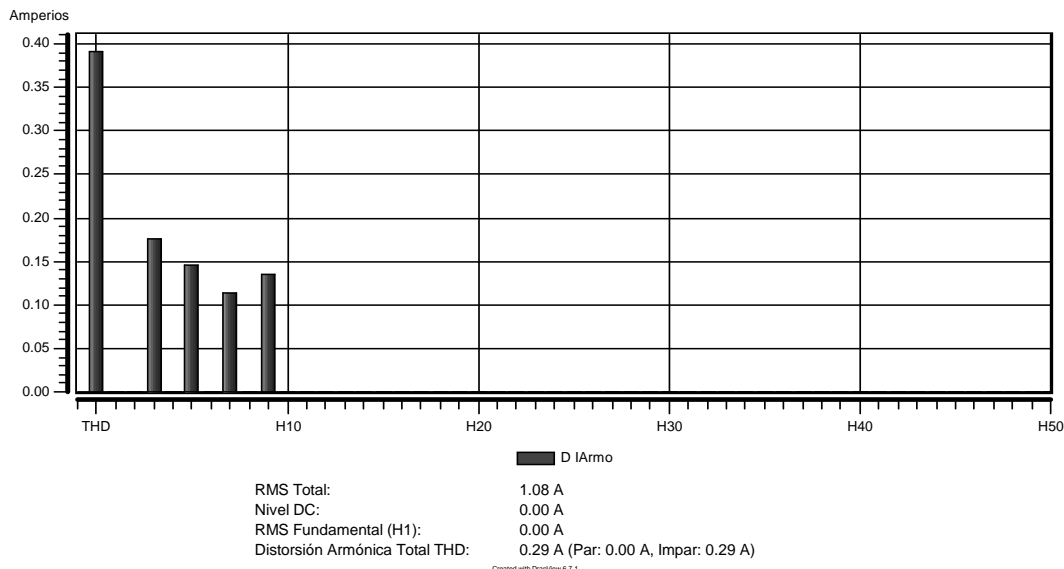
DIAGRAMA DE FASE DEL ARMÓNICO D

Figura 59. Diagrama de armónicos de Corriente para el neutro.



Fuente: Los Autores.

Figura 60. Distorsion armonica en Corriente para el neutro.

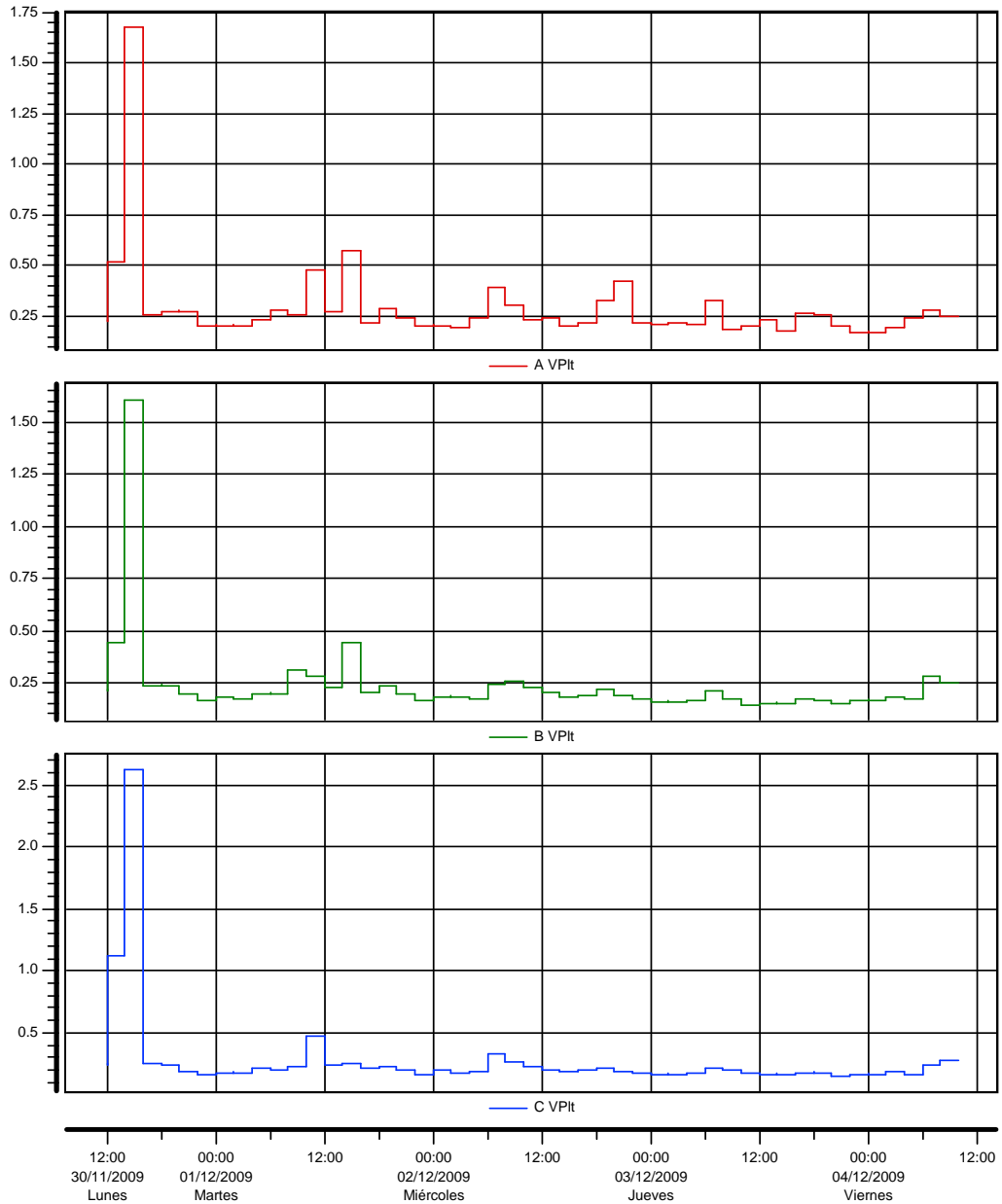


Fuente: Los Autores.

En cuanto al THDI de corriente la norma IEEE 1559 establece que los valores no sobrepasen el 20% lo cual cumple ya que el valor de corriente es de 0.11A y el THDI es de 0.02A.

➤ Análisis de Flicker:

Figura 61. Diagrama de valores de Flicker Subestación 225kVA.



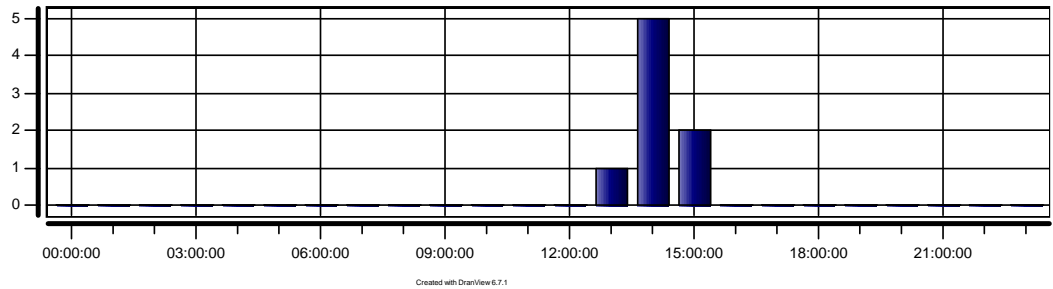
Fuente: Los Autores.

Para el análisis de Flicker se tiene en cuenta los valores de PLT que para la Norma IEEE 1159 no hace un estudio para evaluar este fenómeno pero el estándar EN 50160

establece que los valores de PST deben ser <1 para el 95% de los valores medidos. Según la Figura 62., el 95% de los valores medidos no superan el valor de 1.

➤ Análisis de Huecos de tensión:

Figura 62. Huecos de tensión



Fuente: Los Autores.

Se presentaron tres huecos de tensión los cuales son caracterizados así:

CRITERIOS	FASE	CATEGORÍA	DATOS	FECHA/HORA
La menor magnitud 15:00:17.41	A	INSTANTÁNEO	88.2V, 0.109 Seg.	30/11/2009
14:39:30.03	C	INSTANTÁNEO	92.6V, 0.108 Seg.	30/11/2009
14:39:14.88	A	INSTANTÁNEO	94.5V, 0.109 Seg.	30/11/2009
14:39:57.82	C	INSTANTÁNEO	95.3V, 0.100 Seg.	30/11/2009
La mayor duración 14:58:34.62	C	INSTANTÁNEO	96.5V, 0.117 Seg.	30/11/2009
15:00:17.41	A	INSTANTÁNEO	88.2V, 0.109 Seg.	30/11/2009
14:39:14.88	A	INSTANTÁNEO	94.5V, 0.109 Seg.	30/11/2009
14:39:30.03	B	INSTANTÁNEO	92.6V, 0.108 Seg.	30/11/2009
Perdida mayor de Energía Seg.	B	INSTANTÁNEO	92.6V, 0.108	30/11/2009 14:39:30.03
14:58:34.62	C	INSTANTÁNEO	96.5V, 0.117 Seg.	30/11/2009
13:33:42.19	C	INSTANTÁNEO	100.1V, 0.100 Seg.	30/11/2009
14:39:14.88	A	INSTANTÁNEO	94.5V, 0.109 Seg.	30/11/2009

Según la norma IEEE 1159, la duración de los huecos de es menor a 3s lo que indica que son de tipo momentáneo.

➤ Sobretensiones:

No se presentaron sobretensiones en el sistema durante el periodo de medición.

6 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.

La propuesta de mejoramiento se identifica claramente en los planos con color azul, diferenciándose del levantamiento el cual aparece en color gris

6.1 Propuesta de mejoramiento de la subestación 225 kVA

6.1.1 Reformas en la acometida

Para la acometida de 13200 V que se encuentra ubicada en las afuera de la facultad de salud se recomienda implementar los siguientes cambios:

- Cambiar el fusible actual de 3x30 A tipo H por uno tipo K de 3x10 A esto se hace con el fin de evitar las chispas que se puedan generar en el momento de una sobrecorriente.
- cambiar los fusibles que se encuentran dentro de la subestación (seccionador tripolar bajo carga) de (16-16-20 A) a tres de 3x30 A tipo H.

6.1.2 Reformas en el tablero principal de baja tensión TMGT1.

En este tablero existen muchos interruptores automáticos que no cumplen con lo establecido en la norma NTC 2050, el caso más general es que el interruptor no protege el conductor y tampoco cumple con las especificaciones de corriente de corto circuito, debido a esto se plantea cambiar algunos de estos elementos de protección, como se muestra a continuación.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 1- interruptores en TGMT1

Numero del interruptor	Existente		Propuesto	
	Interruptor(A)	Icc(kA)	Interruptor	Icc(kA)
1	3x40	10	3X80	25
2	3X100	10	3X150	25
3	3X75	25	3X125	25
5	3X125	30	3X110	30
8	3X100	10	3X125	25
9	3X175	30	3X125	30
10	3X150	10	3X110	25
11	3X150	10	3X110	25
12	3X125	30	3X110	25
14	3X60	10	3X60	25
15	3X100	10	3X80	25
16	3X100	10	3X110	25
17	3X100	10	3X80	25
18	3X100	10	3X80	25
19	3X50	10	3X80	25
20	3X60	10	3X20	25
21	3X40	10	3X40	25

22	3X50	10	3X80	25
23	3X70	10	3X80	25
24	3X40	10	3X40	25
25	3X40	10	3X30	25

Fuente: Los autores.

6.2 Propuesta de mejoramiento en el barraje principal de baja tensión TMGT1.

6.2.1 Reformas en la acometida.

Para la acometida de 13200 V que se encuentra ubicada en las afuera de la facultad de salud se recomienda implementar los siguientes cambios:

- Cambiar el fusible actual de 3x20 A tipo H por uno tipo K de 3x5 A esto se hace con el fin de evitar las chispas que se puedan generar en el momento de una sobrecorriente.
- Cambiar el conductor que va desde el barraje de baja tensión hasta el interruptor automático de los siguientes circuitos:

Numero del interruptor	Existente(AWG)	Propuesto(AWG)
5	1x12	3x6
14	1X12	3X12
23	2X10	3X10

Fuente: Los autores.

6.2.2 Propuesta de mejoramiento en el barraje principal de baja tensión TMGT2.

En este tablero también existen muchos interruptores automáticos que no cumplen con lo establecido en la norma NTC 2050, el caso más general es que el interruptor no protege el conductor y tampoco cumple con las especificaciones de corriente de corto circuito, debido a esto se plantea cambiar algunos de estos elementos de protección, como se muestra a continuación.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 2- interruptores en TGMT2

Numero del interruptor	Existente		Propuesto	
	Interruptor(A)	Icc(kA)	Interruptor	Icc(kA)
3	3x100	25	3x80	10
4	2x30	10	2x20	10
5	1x30	10	3x60	10
10	3x40	10	2x30	10
12	2x40	30	2x30	10
13	3x100	25	3x80	25
14	1x10	5	3x20	10
21	1x16	5	1x16	10
23	3x16	5	3x16	10

24	3x60	3	3x30	10
25	3x125	10	3x60	10
28	3x60	25	3x30	10
32	3x100	10	3x80	10
34	3x150	10	3x110	10

Fuente: Los autores.

6.3 Propuesta de mejoramiento en la subestación de 75 kVA.

6.3.1 Reformas en la acometida.

Para la acometida de 13200 V que se encuentra ubicada en las afuera de la facultad de salud se recomienda implementar los siguientes cambios:

- Cambiar el fusible actual de 3x10 A tipo H por uno tipo K de 3x4 A esto se hace con el fin de evitar las chispas que se puedan generar en el momento de una sobrecorriente.
- Cambiar el interruptor automático de la subestación de 3X250 A por uno de 3x150 con $I_{cc}=25$ kA.

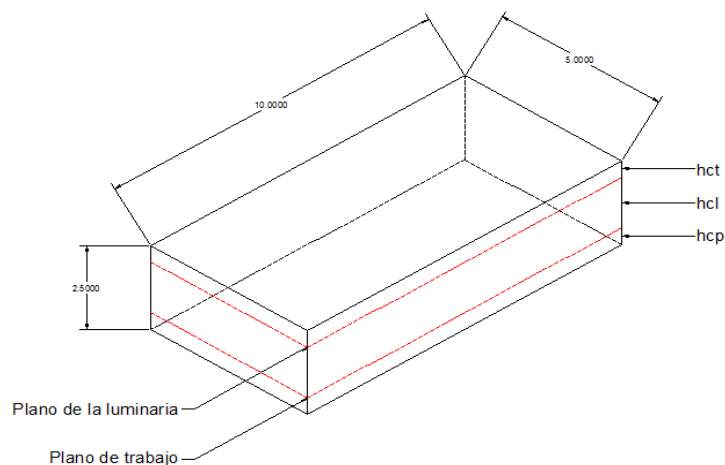
En esta subestación no existe un barraje general de baja tensión para los circuitos ramales, el conductor de puesta a tierra y el conductor puesto a tierra se toman desde bornes del transformador y la malla existente en el jardín aledaño al transformador.

6.4 Propuesta de iluminación.

Para la propuesta de iluminación se aplico el método de la cavidad zonal, que será resumido con un cálculo tipo presentado a continuación y que se repite a todas las partes donde hubo lugar hacerlo.

SALON DE CLASE

CALCULO TIPO DE ILUMINACION



Fuente: Los autores.

hct:

htl:

hcp:

Datos:

- Techo: Blanco=85%
- Piso: Amarillo=45%
- Altura de montaje Hm=1.8 [m]

Nivel de iluminancia mínima para salones de clase: Em=300 [lux]

$$\Phi_b = 2 * E_m * H_m^2$$

$$\Phi_b = 2 * 300 * 1.8^2$$

$$\Phi_b = 1944 \text{ [lum]}$$

Lámpara a emplear T8, potencia P=36 [w], 3250 [lum]

$$I_l = E_m * C_{ol} * H_m^2$$

$$I_l = 300 * 0.5 * 1.8^2$$

$$I_l = 486 \text{ [cd]}$$

$$I_l = \frac{486}{3.25} = 149.54 \left[\frac{\text{cd}}{\text{Klm}} \right]$$

$$\text{Iluminancia media } I_m = \frac{N_l * \frac{N_b}{1} * C_u * f_{db} * f_{dl} * f_{ba} * \Phi_b}{2 * s * w}$$

fb=0.95 pt=85% (Reflectancia del techo)

fdl=0.93 pt=70% (Reflectancia de la cavidad del local)

fdb=0.82 pt=45% (Reflectancia del piso)

Relación de la cavidad del local:

$$RC_l = \frac{5 * H_m * (L + W)}{L * W}$$

$$RC_l = \frac{5 * 1.8 * (10 + 5)}{10 * 5}$$

$$RC_l = 2.7$$

Relación de la cavidad del piso:

$$RC_p = \frac{5 * 0.7 * (10 + 5)}{10 * 5}$$

$$RC_p = 1.05$$

➤ RC_l 2 ———> 0.73

 2,7 ———> 0.66

 3 ———> 0.63

Cu = 0.66

Picp=20%

Fcp=1.0727

$$\text{➤ } C_{uf} = f_p * C_u \quad \longrightarrow \quad C_{uf} = 1.07727 * 0.66 \quad \longrightarrow \quad C_{uf} = 0.708$$

$$N_l = \frac{E_m * L * W}{n * C_{uf} * f_{db} * f_{dl} * \Phi_b}$$

$$N_l = \frac{300 * 10 * 5}{1 * 0.708 * 0.82 * 0.93 * 0.95}$$

$$NI = 8.9$$

Espacio Promedio

$$S = \sqrt{\frac{\text{Area}}{NI}}$$

$$S = \sqrt{\frac{10 * 5}{9}}$$

$$S = 2.357$$

Numero de columnas

$$Nc = \frac{W}{S} = \frac{5}{2.357} = 2.12$$

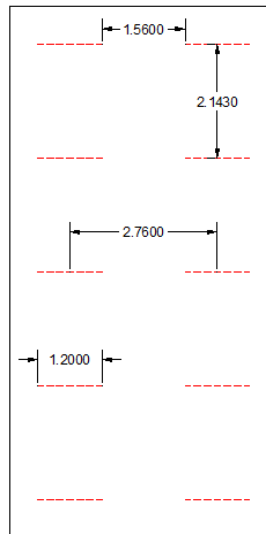
Numero de filas

$$Nf = \frac{L}{S} = \frac{10}{2.357} = 4.24$$

Combinando

2 x 5 ó 3 x 4

Distribución de las luminarias



Fuente: Los autores.

$$S = \frac{l}{Nf - \frac{1}{3}}$$

$$S = \frac{10}{5 - \frac{1}{3}}$$

$$S = 2.143$$

$$l = \frac{w - Nc * lb}{Nc - \frac{1}{3}}$$

$$l = \frac{5 - 2 * 1.2}{2 - \frac{1}{3}} = 1.56m$$

$$s \leq 1.6Hm = 1.6 * 1.8 = 2.88m$$

6.5 Propuesta de mejoramiento edificio Orlando Díaz Gómez.

6.5.1 Primer piso Orlando Díaz Gómez

En esta locación se proponen los siguientes cambios para mejorar la seguridad de la instalación y prevenir accidentes con las personas y animales que transitan estos lugares:

- Cambiar el subtablero de la cafetería principal SCP de 9 puestos por uno de 12 puestos con protección de 3x45 amperes y cablear un conductor de puesta tierra en 1x10 AWG THWN Cu, además se recomienda modificar la disposición de las luminarias existentes como se muestra en el plano 1 de 5 instalaciones eléctricas Orlando Díaz Gómez primer piso, esto se justifica con las medidas obtenidas en el estudio de iluminación. Los circuitos especiales propuestos se presentan con el cuadro de carga y el plano eléctrico que complementan la información.
- Cablear el circuito T1F(3) T2F(3) que se encuentran en conductor # 12 AWG THWN con un conductor #10 AWG THWN esto con el fin de mejorar la regulación de este circuito.
- Cablear un conductor en AWG # 8 THWN desde el barraje BGF hacia el tablero T4F con el fin de mejorar la regulación de circuitos T1F (1).
- Retirar el conductor de puesta a tierra del tablero T3F y volver a cablear con un conductor AWG #8 THWN lo cual se hace por capacidad de corriente de este conductor de acuerdo con la norma NTC 2050 tabla 250-95.
- Cambiar el totalizador del barraje BGF de 3x150 A Icc=10 kA por uno de 3x110 A Icc=25 kA, esto con el fin de proteger el conductor y mejorar la selectividad en protección de la acometida.

Los datos de las protecciones que se recomiendan cambiar se encuentran confinados en los diagramas unifilares y los planos eléctricos. A continuación se muestran los cuadros de carga y tablas de regulación con las recomendaciones hechas para el mejoramiento de las instalaciones.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 3-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TCP

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Tipo de Subestación:			Trifásica		Tipo de red:					Trifilar FFFN	
Voltaje entre fases:		216				Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)					Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		100	100	64	3600	8000	A	B	C								
1	Mon.	3					300			300	0,90	333,33	2,7	12	1*20	Tomas cafetería	
2	Mon.			6				384		384	0,90	426,67	3,4	12	1*20	Iluminación	
3	Mon.	1						180		180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Nevera	
4	Mon.	5					500			500	0,90	555,56	4,5	12	1*20	Tomas Cafetería	
5	Mon.		7					700		700	0,90	777,78	6,2	12	1*20	Tomas GFCI	
6																Reserva	
7-8-9	Trif.					1	2666,67	2666,67	2666,67	8000	1,00	8000	21,4	3 N° 10	3*30	Servicio de Alimentos	
10-11	Bif.				1		1200	1200		2400	0,85	2823,53	13,1	2 N° 10	2*30	Servicio de Alimentos	
12																Reserva	
TOTAL		9	7	6	1	1	4666,67	4950,67	2846,67	12464	0,95	13117	35,06	8	3*40	SUBTABLERO TOD1	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 4-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TCP

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TCP				UBICACIÓN: Cafetería principal					TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	8	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TOD1	21,824	0,9	24,2489	3	1	4	1	39	945,7071	89,2797	1,8097	1,8634		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)														
TCP	12,464	0,9	13,8489	3	1	8	1	21,21	293,7352	217,607	1,37	3,2334		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0,3	0,9	0,3333	1	1	12	6	18,2300	6,0761	532,18	0,4158	3,6492	Tomas cafetería	
2	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	12,5000	5,3338	532,18	0,365	3,5984	Iluminación	
3	0,18	0,9	0,2	1	1	12	1	3,4200	0,684	532,18	0,0078	3,2412	Toma Nevera	
4	0,5	0,9	0,5556	1	1	12	6	11,6400	6,4672	532,18	0,4426	3,676	Tomas Cafetería	
5	0,7	0,9	0,7778	1	1	12	6	10,8100	8,408	532,18	0,5754	3,8088	Tomas GFCI	
6													Reserva	
7-8-9	8	1	8	3	1	10	1	5,9400	47,52	367,36	0,3742	3,6076	Servicio de Alimentos	
10-11	2,4	0,85	2,8235	2	1	10	2	7,49	21,148	320,1481	0,2902	3,5236	Servicio de Alimentos	
12													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 5-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T1F

Acometida:		Monofásica Bifilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Monofásica FN		
Voltaje entre fase - neutro:		125			Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180	Tomacorriente General			A	B								C	
1	Mon.	3			540			540	0,90	600	4,8	12	1*20	Tomas Secretaria		
2	Mon.	7			1260			1260	0,90	1400	11,2	12	1*20	Tomas Direccion de Escuela		
3	Mon.	8			1440			1440	0,90	1600	12,8	10	1*30	Tomas Cubiculos Profesores		
4	Mon.	4			720			720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Cubiculos Profesores		
5 a 12														Reserva		
TOTAL		22			3960			3960	0,90	4400	35,2	6	1*40	PROTECCION EN BGF		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 6- Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T1F

TABLA DE REGULACION			TABLERO:T1F				UBICACIÓN: Escuela de Fisioterapia					TENSION FASE-NEUTRO (V):			125
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGF	45,416	0,9	50,4622	3	1	1/0	1	42,9	2164,8284	38,1696	1,7711	1,8248			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
T1F	3,96	0,9	4,4	1	1	6	6	1	4,4	138,855	0,2346	2,0594			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	6,84	4,104	532,18	0,8387	2,8981	Tomas Secretaria		
2	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	9,41	13,174	532,18	2,6922	4,7516	Tomas Direccion de Escuela		
3	1,44	0,9	1,6	1	1	10	6	13,88	22,208	337,154	2,8752	4,9346	Tomas Cubiculos Profesores		
4	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	14,44	11,552	532,18	2,3607	4,4201	Tomas Cubiculos Profesores		
5 a 12													Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 7-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T2F

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente	2400 Tomacorriente bifásico	A	B	C										
1	Mon.	8			1440			1440	0,90	1600	12,8	12	1*20	Tomas Secretaría y Coordinadora			
2	Mon.	7				1260		1260	0,90	1400	11,2	12	1*20	Tomas Oficina			
3	Mon.	4					720	720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Cubiculos Profesores			
4-5	Bif.			1	1200	1200		2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2*15	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores			
6	Mon.	7					1260	1260	0,90	1400	11,2	2 N° 12	1*20	Tomas Direccion Escuela			
7	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Cubiculos Profesores			
8-9	Bif.			5		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2*15	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores			
10-11	Bif.			2	1200	1200		2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2*15	Tomas Bifasicos Direccion Escuela			
12 a 14														Reserva			
15	Mon.		16				1024	1024	0,90	1137,78	9,1	2 N° 12	1*15	Iluminacion Corredor Principal			
16	Mon.		11			704		704	0,90	782,22	6,3	12	1*15	Iluminacion Cubiculo Profesores			
17	Mon.	1					180	180	0,90	200	1,6	12	1*15	Tomacorriente Cuarto 103P			
18	Mon.	1					180	180	0,90	200	1,6	12	1*15	Tomacorriente Cuarto 103P			
TOTAL		32	27	8	5264	5040	4384	14688	0,90	16320	43,62	6	3*50	PROTECCION EN BGF			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 8-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T2F

TABLA DE REGULACION				TABLERO:T2F				UBICACIÓN: Escuela de Fisiotetapia				TENSION DE LINEA (V): 216			
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	N° COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGF	45,416	0,9	50,4622	3	1	1/0	1	42,9	2164,8284	38,1696	1,7711	1,8248			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)															
T2F	14,688	0,9	16,32	3	1	6	1	1	16,32	138,855	0,0486	1,8734			
CIRCUITOS RAMALES															
1	1,44	0,9	1,6	1	1	12	6	9,4700	15,152	532,18	1,037	2,9104	Tomas Secretaría y Coordinadora		
2	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	6,9600	9,744	532,18	0,6669	2,5403	Tomas Oficina		
3	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	14,1900	11,352	532,18	0,7769	2,6503	Tomas Cubiculos Profesores		
4-5	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	11,9200	31,7871	532,18	0,7252	2,5986	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores		
6	1,26	0,9	1,4	1	2	12	6	8,9700	12,558	266,09	0,4297	2,3031	Tomas Direccion Escuela		
7	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	14,1500	11,32	532,18	0,7747	2,6481	Tomas Cubiculos Profesores		
8-9	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	14,2500	38,0005	532,18	0,8669	2,7403	Tomas Bifasicos Cubiculos Profesores		
10-11	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	8,6300	23,0136	532,18	0,525	2,3984	Tomas Bifasicos Direccion Escuela		
12 a 14													Reserva		
15	1,2	0,9	1,3333	1	2	12	6	20,2600	27,0127	266,09	0,9244	2,7978	Iluminacion		
16	0,825	0,9	0,9167	1	1	12	6	13,0100	11,9263	532,18	0,8162	2,6896	Iluminacion		
17	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	8,4400	1,688	532,18	0,1155	1,9889	Tomacorriente Cuarto 103P		
18	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	8,5000	1,7	532,18	0,1163	1,9897	Tomacorriente Cuarto 103P		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 9-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T3F

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Tomacorriente bifásico	A	B	C										
1	Mon.	9			1620			1620	0,90	1800	14,4	12	1'20	Tomas Lab. Intervencion Fisioterapia			
2-3	Bif.			5		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 Nº 12	2'15	Tomas Bif. Lab. Intervencion Fisioterapia			
4	Mon.	7			1260			1260	0,90	1400	11,2	12	1'20	Tomas Lab. Electrodiagnostico			
5-6	Bif.			3		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 Nº 12	2'15	Tomas Bif. Lab. Electrodiagnostico			
7	Mon.	8			1440			1440	0,90	1600	12,8	2 Nº 12	1'20	Tomas Lab. Analisis De Marcha			
8-9	Bif.			4		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	4 Nº 12	2'15	Tomas Bif. Lab. Analisis De Marcha			
10	Mon.	1			180			180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Lab. Analisis De Marcha			
11														Reserva			
12	Mon.	7					1260	1260	0,90	1400	11,2	12	1'20	Tomas Lab. Calibracion de Equipos			
13	Mon.	5			900			900	0,90	1000	8	2 Nº 12	1'20	Tomas Lab. Calibracion de Equipos			
14	Mon.	3				540		540	0,90	600	4,8	12	1'20	Tomas Lab. Calibracion de Equipos			
15														Reserva			
16														Reserva			
17	Mon.	7				1260		1260	0,90	1400	11,2	2 Nº 12	1'20	Tomas Sala de Reuniones			
18	Mon.		11				704	704	0,90	782,22	6,3	12	1'15	Iluminacion			
19	Mon.		15		960			960	0,90	1066,67	8,6	2 Nº 12	1'15	Iluminacion			
20	Mon.		6			384		384	0,90	426,67	3,4	12	1'20	Iluminacion			
21 a 23														Reserva			
24-25-26	Trif.						500	500	0,90	555,56	1,5	3 Nº 6	3'50	U.P.S			
27-28	Bif.			4	1200		1200	2400	0,90	2666,67	12,3	4 Nº 12	2'20	Tomas Bif. Lab. Calibracion de Equipos			
29														Reserva			
30														Reserva			
TOTAL		47	32	16	7560	5784	7264	20608	0,90	22898	61,2	4	3'60	PROTECCION EN BGF			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 10-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T3F

TABLA DE REGULACION			TABLERO:T3F				UBICACIÓN: Escuela de Fisioterapia				TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CAIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGF	45,416	0,9	50,4622	3	1	1/0	1	42,9	2164,8284	38,1696	1,7711	1,8248		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
T3F	20,608	0,9	22,8978	3	1	4	1	13,8	315,9896	89,2797	0,6047	2,4295		
CIRCUITOS RAMALES														
1	1,62	0,9	1,8	1	1	12	6	20,08	36,144	532,18	2,4737	4,9032	Tomas Lab. Intervencion Fisioterapia	
2-3	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	20,07	53,5207	532,18	1,221	3,6505	Tomas Bif. Lab. Intervencion Fisioterapia	
4	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	15,81	22,134	532,18	1,5148	3,9443	Tomas Lab. Electrodiagnostico	
5-6	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	14,81	39,4938	532,18	0,901	3,3305	Tomas Bif. Lab. Electrodiagnostico	
7	1,44	0,9	1,6	1	2	12	6	10,46	16,736	266,09	0,5727	3,0022	Tomas Lab. Analisis De Marcha	
8-9	0,72	0,9	0,8	2	2	12	6	9,96	7,968	266,09	0,2727	2,7022	Tomas Bif. Lab. Analisis De Marcha	
10	0,18	0,9	0,2	1	1	12	2	6,63	1,326	532,18	0,0302	2,4597	Toma Lab. Analisis De Marcha	
11													Reserva	
12	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	11,98	16,772	532,18	1,1479	3,5774	Tomas Lab. Calibracion de Equipos	
13	0,9	0,9	1	1	2	12	6	6,44	6,44	266,09	0,2204	2,6459	Tomas Lab. Calibracion de Equipos	
14	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	8,56	5,136	532,18	0,3515	2,781	Tomas Lab. Calibracion de Equipos	
15													Reserva	
16													Reserva	
17	1,26	0,9	1,4	1	2	12	6	15,5	21,7	266,09	0,7426	3,1721	Tomas Sala de Reuniones	
18	0,704	0,9	0,7822	1	1	12	6	17,72	13,8606	532,18	0,9486	3,3781	Iluminacion	
19	0,96	0,9	1,0667	1	2	12	6	10,96	11,691	266,09	0,4001	2,8296	Iluminacion	
20	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	13,88	5,9226	532,18	0,4053	2,8348	Iluminacion	
21 a 23													Reserva	
24-25-26		0,7	0	3	1	6	6		0	138,855	0	2,4295	U.P.S	
27-28	2,4	0,9	2,6667	2	2	12	6	15,5	41,3339	266,09	1,4144	3,8439	Tomas Bif. Lab. Calibracion de Equipos	
29													Reserva	
30													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 11-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T4F

Tabla 4. Cuadro de cargas del panel de distribución del Orlando Diaz Gomez (Biblioteca) Primer Piso T4F															
Acometida:		Bifásica Trifilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFN	
Voltaje entre fase-fase:		216			Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	64	2400	A	B	C								
1	Mon.	10			1800			1800	0,90	2000	16	12	1*20	Tomas Lab. Intervención Fisioterapia	
2	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Lab. Electrodiagnostico	
3														Reserva	
4	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	2 Nº 12	1*20	Tomas Cuarto Control Equipos	
5														Reserva	
6	Mon.	6				1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Lab. Analisis De Marcha	
7	Mon.	9			1620			1620	0,90	1800	14,4	2 Nº 12	1*20	Tomas Lab. Calibración de Equipos	
8	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Sala de Reuniones	
9 a 12														Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 12-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso T4F

TABLA DE REGULACION			TABLERO:T4F				UBICACIÓN: Escuela de Fisioterapia				TENSION FASE-FASE (V):			216
CIRCUITO	CARGA (KW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
BGF	45,416	0,9	50,4622	3	1	1/0	1	42,9	2164,8284	38,1696	1,7711	1,8248		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
T4F	6,66	0,9	7,4	2	1	6	2,25	14,38	106,412	138,855	0,7126	2,5374		
CIRCUITOS RAMALES														
1	1,8	0,9	2	1	1	12	6	19,14	38,28	532,18	2,6198	5,1572	Tomas Lab. Intervención Fisioterapia	
2	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	15,84	12,672	532,18	0,8673	3,4047	Tomas Lab. Electrodiagnostico	
3													Reserva	
4	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	5,07	4,056	532,18	0,2776	2,815	Tomas Cuarto Control Equipos	
5													Reserva	
6	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	11,23	13,476	532,18	0,9223	3,4597	Tomas Lab. Análisis De Marcha	
7	1,62	0,9	1,8	1	2	12	6	8,17	14,706	266,09	0,5032	3,0406	Tomas Lab. Calibración de Equipos	
8	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	15,64	12,512	532,18	0,8563	3,3937	Tomas Sala de Reuniones	
9 a 12													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 13-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TOD1

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:		Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN		
Voltaje entre fases:		216			Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180	64	A	B	C									
1													Reserva		
2	Mon.				704		704	0,90	782,22	6,3	12	1*15	Iluminación Area Comun Cafeteria		
3 a 4													Reserva		
5	Mon.	4			720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Area Comun Cafeteria		
6													Reserva		
7	Mon.	6		1080			1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Area Comun Cafeteria		
8	Mon.	6			1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Area Comun Cafeteria		
9	Mon.		3			192	192	0,90	213,33	1,7	12	1*20	Iluminación Pasillos		
10-11	Bif.	8	1	604	900		1504	0,90	1671,11	7,7	2 N° 8	2*40	Tablero TC2		
12	Mon.		9			576	576	0,90	640	5,1	12	1*15	Iluminación Area Comun Cafeteria		
13 a 15													Reserva		
16-17-18	Trif.	16	6	4666,67	4950,67	4846,7	14464,04	0,94	15387,3	41,1	3 N° 8	3*50	Tablero TCP		
TOTAL		40	30	6350,67	8354,67	5614,7	20320,04	0,93	21894	58,52	4	3*60			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 14- Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TOD1

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TOD1				UBICACIÓN: Frente a la entrada de fisioterapia					TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL			
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TOD1	20,32	0,9	22,5778	3	1	4	1	40,4	912,1431	89,2797	1,7455	1,7992			
CIRCUITOS RAMALES															
1														Reserva	
2	0,704	0,9	0,7822	1	1	12	6	23,9	18,6946	532,18	1,2794	3,0786		Iluminacion Area Comun Cafeteria	
3 a 4														Reserva	
5	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	35,13	28,104	532,18	1,9234	3,7226		Tomas Area Comun Cafeteria	
6														Reserva	
7	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	19,28	23,136	532,18	1,5834	3,3826		Tomas Area Comun Cafeteria	
8	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	19,85	23,82	532,18	1,6302	3,4294		Tomas Area Comun Cafeteria	
9	0,192	0,9	0,2133	1	1	12	6	18,44	3,9333	532,18	0,2692	2,0684		Iluminación Pasillos	
10-11	1,504	0,9	1,6711	2	1	8	2	10	16,711	217,607	0,1559	1,9551		Tablero TC2	
12	0,576	0,9	0,64	1	1	12	6	24,9	15,936	532,18	1,0906	2,8898		Iluminacion Area Comun Cafeteria	
13 a 15														Reserva	
16-17-18	14,464	0,9	16,0711	3	1	8	1	24,12	387,6349	217,607	1,808	3,6072		Tablero TCP	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 15-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TC2

Acometida:		Bifásica Trifilar		Tipo de subestación:		Trifásica		Tipo de red:		Trifilar FFN				
Voltaje entre fases		216		Volts										
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	180	64	A	B	C							
1	Mon.	1			180			180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Cafeteria Auxiliar
2														Reserva
3														Reserva
4	Mon.	1	2			540		540	0,90	600	4,8	12	1*20	Tomas Cafeteria Auxiliar
5	Mon.	1			180			180	0,90	200	1,6	12	1*20	Tomas Cafeteria Auxiliar
6	Mon.	2			360			360	0,90	400	3,2	12	1*20	Toma Cafeteria Auxiliar
7	Mon.	1		1	244			244	0,90	271,11	2,2	2 Nº 12	1*20	Toma e Iluminación Cafeteria
8 a 12														Reserva
TOTAL		6	2	1	604	900		1504	0,90	1671	6,7	8	2*40	PROTECCION EN TOD1

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 16-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Primer Piso TC2

TABLA DE REGULACION		TABLERO: TC2				UBICACIÓN: Cafeteria auxiliar				TENSION DE LINEA (V):		216	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (δ%) PARCIAL	REG (δ%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TOD1	20,32	0,9	22,5778	3	1	4	1	40,4	912,1431	5,5695	0,1089	0,1626	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TC2	1,504	0,9	1,6711	2	1	8	2,25	9,52	15,9089	217,607	0,167	0,3296	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	1,1	0,22	532,18	0,0151	0,3447	Toma cafeteria auxiliar
2													Reserva
3													Reserva
4	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	2,5	1,5	532,18	0,1027	0,4323	Toma cafeteria auxiliar
5	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	1,65	0,33	532,18	0,0226	0,3522	Toma cafeteria auxiliar
6	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	1,15	0,23	532,18	0,0157	0,3453	Toma cafeteria auxiliar
7	0,244	0,9	0,2711	1	1	12	6	4,06	1,1007	532,18	0,0753	0,4049	Toma e iluminacion cafeteria auxiliar
8 a 12													Reserva

Fuente: Los autores.

6.5.2 Segundo piso Orlando Díaz Gómez

En las instalaciones del segundo piso de este edificio se proponen hacer los siguientes cambios:

- Eliminar los empalmes existentes entre los tableros T2, T3 con el tablero TOD2, esto se hace con el fin de evitar que ante una falla en conductor de menor calibre se encienda de manera más rápida en el alimentador del tablero.
- Agregar un interruptor automático tripolar de 60 A para el tablero TOD2 ya actualmente no posee protección contra sobrecorriente.
- Instalar un interruptor automático tripolar de 100 A para el tablero TNC.
- Instalar lámparas de emergencia de 2x4 W para las escaleras del auditorio Luis Carlos Galán, esto con el fin de mejorar la seguridad de las personas en el momento de un corte del servicio.
- Instalar lámparas de 2x32 W en los salones de fisioterapia, ya que en el momento el nivel de iluminación es inadecuado para este tipo de recinto.

La información antes mencionada se puede observar en forma puntual en los planos eléctricos condensados.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 17-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TNC

Acometida:		Trifásica Tetrafilar					Tipo de Subestación:			Trifásica		Tipo de red:				Trifilar FFFN	
Ciclo Ramal	Tipo Circuito	Voltaje entre fases: 216 Volts					Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)					A	B	C								
		180	64	2400	3500	746											
Tomacorriente general	Luminaria fluorescente general	Toma trifásico	Toma trifásico	Aire acondicionado													
1	Mon.		9						576		576	0,90	640	5,1	4 N° 10	1"30	Iluminación Bioterio
2	Mon.		6						384		384	0,90	426,67	3,4	2 N° 10	1"30	Iluminación Oficinas
3	Mon.		7						448		448	0,90	497,78	4	1 N° 10	1"30	Iluminación salón 203C y pasillos
4	Mon.		6						384		384	0,90	426,67	3,4	1 N° 10	1"30	Iluminación sala de cirugía
5	Mon.	1							180		180	0,90	200	1,6	2 N° 10	1"30	Toma Techo Sala De Laborintos
6	Mon.	6							1080		1080	0,90	1200	9,6	2 N° 10	1"30	Tomas Sala de Cirugías
7-8-9	Trif.				3				1200	1200	1200	0,90	3600	10,7	2(3 N° 6)	3"40	Tomas Trifásicos
10	Mon.	5							900		900	0,90	1000	8	1 N° 10	1"30	Tomas Mon. Direccion
11	Mon.	8							1080		1080	0,90	1200	9,6	1 N° 10	1"30	Tomas Mon. Sala de Experimentos
12	Mon.	3							540		540	0,90	600	4,8	1 N° 10	1"30	Tomas Mon. Bioterio
13	Mon.	8							1440		1440	0,90	1600	12,8	1 N° 10	1"30	Tomas Techo Sala Experimentos
14	Mon.	5							900		900	0,90	1000	8	1 N° 10	1"30	Tomas Sala Experimentación Humanos
15-16	BF.					1			373		373	0,85	877,65	4,1	2 N° 10	2"15	Aire Acondicionado Bioterio
17	Mon.	3							540		540	0,90	600	4,8	2 N° 10	1"30	Tomas Mon. Sala de Cirugías
18-19	BF.				1				1573		1573	0,85	3701,18	17,1	2 N° 10	2"30	Toma Bif y AA Sala Experimentos
20-21	BF.					1			373		373	0,85	877,65	4,1	2 N° 10	2"15	Aire Acondicionado Monitores
22-23	BF.					1			373		373	0,85	877,65	4,1	2 N° 10	2"15	AA oficinas direccion
24	Mon.	4							720		720	0,90	800	6,4	2 N° 10	1"30	Tomas Mon. Bioterio
TOTAL		41	28	1	3	4		6819	5030	6307	18156	0,88	20525	54,86	1/0	3"100	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 18-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TNC

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TNC				UBICACIÓN: Lab. de Neurociencias y Comportamiento				TENSION DE LINEA (V): 216			
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	N° COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TNC	18,156	0,9	20,1733	3	1	1/0	1	48,5	978,4051	38,1696	0,8004	0,8541	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0,576	0,9	0,64	1	4	10	6	14,88	9,5232	84,2885	0,1032	0,9573	Iluminación Bioterio
2	0,384	0,9	0,4267	1	2	10	6	8,92	3,8062	168,577	0,0825	0,9366	Iluminación Oficinas
3	0,448	0,9	0,4978	1	1	10	6	17,61	8,7663	337,154	0,3801	1,2342	Iluminación salón 203C y pasillos
4	0,384	0,9	0,4267	1	1	10	6	18,35	7,8299	337,154	0,3395	1,1936	Iluminación sala de cirugía
5	0,18	0,9	0,2	1	2	10	6	12,23	2,446	168,577	0,053	0,9071	Toma Techo Sala De Laborintos
6	1,08	0,9	1,2	1	2	10	6	18,98	22,776	168,577	0,4938	1,3479	Tomas Sala de Cirugías
7-8-9	3,6	0,9	4	3	2	6	1	17,28	69,12	69,4275	0,1029	0,957	Tomas Trifásicos
10	0,9	0,9	1	1	1	10	6	9,12	9,12	337,154	0,3954	1,2495	Tomas Mon. Direccion
11	1,08	0,9	1,2	1	1	10	6	10,1	12,12	337,154	0,5255	1,3796	Tomas Mon. Sala de Experimentos
12	0,54	0,9	0,6	1	1	10	6	9,22	5,532	337,154	0,2399	1,094	Tomas Mon. Bioterio
13	1,44	0,9	1,6	1	1	10	6	13,95	22,32	337,154	0,9678	1,8219	Tomas Techo Sala Experimentos
14	0,9	0,9	1	1	1	10	6	16,92	16,92	337,154	0,7326	1,5677	Tomas Sala Experimentación Humanos
15-16	0,746	0,9	0,8289	2	1	10	2	11,91	9,8722	337,154	0,1427	0,9968	Aire Acondicionado Bioterio
17	0,54	0,9	0,6	1	2	10	6	19,5	11,7	168,577	0,2536	1,1077	Tomas Mon. Sala de Cirugías
18-19	3,146	0,9	3,4956	2	1	10	2	15,14	52,9234	337,154	0,7649	1,619	Toma Bif y AA Sala Experimentos
20-21	0,746	0,9	0,8289	2	1	10	2	10,73	8,8941	337,154	0,1285	0,9826	Aire Acondicionado Monitores
22-23	0,746	0,9	0,8289	2	1	10	2	8,61	7,1368	337,154	0,1031	0,9572	A.A oficinas direccion
24	0,72	0,9	0,8	1	2	10	6	12,35	9,88	168,577	0,2142	1,0683	Tomas Mon. Bioterio

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 19-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T2

Acometida:		Bifásica Trifilar			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFN			
Voltaje entre fase - fase: 216 Volts														
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente General			A	B							
1														Reserva
2	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,2	12	1*20	Toma Aula 202A
3														Reserva
4	Mon.	5					900	900	0,90	1000	8	12	1*15	Toma Aula 202A
5 a 12														Reserva
TOTAL		7			0		1260	1260	0,90	1400	5,61	10	2*30	PROTECCION EN TOD2

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 20-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T2

TABLA DE REGULACION		TABLERO:T2				UBICACIÓN: Aula 202A				TENSION FASE-FASE (V): 216			
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TOD2	11,792	0,9	13,1022	3	1	4	1	37,13	486,4847	89,2797	0,9309	0,9846	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
T2	1,26	0,9	1,4	2	1	10	2,25	17,8	24,92	337,154	0,4052	1,3898	
CIRCUITOS RAMALES													
1													Reserva
2	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	9,41	3,764	532,18	0,2576	1,6474	Tomas Aula 202A
3													Reserva
4	0,9	0,9	1	1	1	12	6	14,44	14,44	532,18	0,9883	2,3781	Tomas Aula 202A
5 a 12													Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 21-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T3

Acometida:		Bifásica Trifilar			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFN				
Voltaje entre fase - fase: 216 Volts															
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	Tomacorriente General			A	B								C
1	Mon.	3					540	540	0,90	600	4,8	12	1*15	Aula 202B	
2	Mon.	3					540	540	0,90	600	4,8	12	1*15	Aula 202B	
3	Mon.	6					1080	1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Aula 202B y 202C	
4														Reserva	
TOTAL		12					540	1620	2160	0,90	2400	9,62	10	2*30	PROTECCION EN TOD2

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 22-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso T3

TABLA DE REGULACION			TABLERO:T3				UBICACIÓN: Aula 202B					TENSION FASE-FASE (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TOD2	11,792	0,9	13,1022	3	1	4	1	37,13	486,4847	89,2797	0,9309	0,9846		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
T3	2,16	0,9	2,4	2	1	10	2,25	17,8	42,72	337,154	0,6946	1,6792		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	1,51	0,906	532,18	0,062	1,7412	Aula 202B	
2	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	3,65	2,19	532,18	0,1499	1,8291	Aula 202B	
3	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	16,9	20,28	532,18	1,3879	3,0671	Aula 202B y 202C	
4													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 23-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TOD2

Acometida: Trifásica Tetraflar														Tipo de Subestación: Trifásica			Tipo de red: Trifilar FFFN		
Voltaje entre fases: 216														Volts					
Kcto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación				
		180	64	2400	8	A	B	C											
1	Mon.				4	32			32	0,90	35,56	0,3	12	1*15	Iluminacion Emergencia Auditorio				
2															Reserva				
3	Mon.		6					384	384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan				
4	Mon.	2	9			936			936	0,90	1040	8,3	12	1*15	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan				
5	Mon.		10				640		640	0,90	711,11	5,7	12	1*15	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan				
6	Mon.		6					384	384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion aula 202C y 202D				
7	Mon.		2			128			128	0,90	142,22	1,1	2 Nº 12	1*15	Iluminacion Pasillos				
8	Mon.		6					384	384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion aula 202A				
9-10	Bif.			1		1200		1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 Nº 12	2*15	Toma Bif. Auditorio Luis C. Galan				
11	Mon.	2						360	360	0,90	400	3,2	12	1*15	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia				
12	Mon.														Reserva				
13	Mon.		4			256			256	0,90	284,44	2,3	12	1*20	Iluminacion aula 202B				
14	Mon.														Reserva				
15	Mon.	5						900	900	0,90	1000	8	12	1*20	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia				
16	Mon.		4			256			256	0,90	284,44	2,3	12	1*15	Iluminacion aula 201				
17	Mon.														Reserva				
18	Mon.														Reserva				
19	Mon.	6				1080			1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Mon. Auditorio Luis C. Galan				
20	Mon.	1						180	180	0,90	200	1,6	12	1*15	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan				
21-22	Bif.	7						1260	1260	0,90	1400	6,5	2 Nº 10	2*30	Tablero T2				
23-24	Bif.	12						540	1620	0,90	2400	11,1	2 Nº 10	2*30	Tablero T3				
25 a 27															Reserva				
28	Mon.	1				180			180	0,90	200	1,6	12	1*15	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan				
29	Mon.		2					128	128	0,90	142,22	1,1	2 Nº 12	1*15	Iluminacion Escaleras 2do, 3er y 4to Piso Roberto Serpa				
30 a 36	Mon.														Reserva				
TOTAL		36	49	1	4	4068	2232	5748	12048	0,90	13387	35,78	4	3*60					

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 24-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Segundo Piso TOD2

TABLA DE REGULACION			TABLERO:TOD2				UBICACIÓN: Pasillos frente a Neurociencias				TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TOD2	12,048	0,9	13,3867	3	1	4	1	37,13	497,0482	89,2797	0,9511	0,9511		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0,032	0,9	0,0356	1	1	12	6	15	0,534	532,18	0,0365	0,9876	Iluminación Emergencia Auditorio	
2													Reserva	
3	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	14,74	6,2896	532,18	0,4305	1,3816	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan	
4	0,936	0,9	1,04	1	1	12	6	22,72	23,6288	532,18	1,6171	2,5682	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan	
5	0,64	0,9	0,7111	1	1	12	6	27,47	19,5339	532,18	1,3369	2,288	Iluminacion Auditorio Luis Carlos Galan	
6	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	20,44	8,7217	532,18	0,5969	1,548	Iluminacion aula 202C y 202D	
7	0,128	0,9	0,1422	1	2	12	2	11,49	1,6339	266,09	0,0186	0,9697	Iluminacion Pasillos	
8	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	17,77	7,5825	532,18	0,5189	1,47	Iluminacion aula 202A	
9-10	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	24,41	65,0941	532,18	1,485	2,4361	Toma Bif. Auditorio Luis C. Galan	
11	0,36	0,9	0,4	1	2	12	6	18,75	7,5	266,09	0,2566	1,2077	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia	
12													Reserva	
13	0,256	0,9	0,2844	1	1	12	6	24,1	6,854	532,18	0,4691	1,4202	iluminacion aula 202B	
14													Reserva	
15	0,9	0,9	1	1	1	12	6	19,87	19,87	532,18	1,3599	2,311	Tomas Mon. Lab. Fisioterapia	
16	0,256	0,9	0,2844	1	1	12	6	13,4	3,811	532,18	0,2608	1,2119	Iluminacion aula 201	
17													Reserva	
18													Reserva	
19	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	23,49	28,188	532,18	1,9292	2,8803	Tomas Mon. Auditorio Luis C. Galan	
20	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	22,33	4,466	532,18	0,3056	1,2567	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan	
21-22	1,26	0,9	1,4	2	1	10	2	15	21	337,154	0,3035	1,2546	Tablero T2	
23-24	2,16	0,9	2,4	2	1	10	2	16	38,4	337,154	0,555	1,5061	Tablero T3	
25 a 27													Reserva	
28	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	19,74	3,948	532,18	0,2702	1,2213	Toma Mon. Auditorio Luis C. Galan	
29	0,128	0,9	0,1422	1	2	12	6	8	1,1376	266,09	0,0389	0,99	Iluminacion Pasillos	
30 a 36													Reserva	

Fuente: Los autores.

6.5.3 Tercero y cuarto piso (biblioteca) Orlando Díaz Gómez

En el tercer piso al igual que en los pisos anteriores se recomienda hacer los siguientes cambios:

- Instalar un tablero (TGLB) para proteger los conductores de cada uno de los circuitos que alimentan las lámparas del segundo piso (zona de lectura), esto se plantea para evitar que ante un cortocircuito los conductores se puedan incendiar.
- Instalar un interruptor automático tripolar de 60 A para el tablero TLA.
- Instalar lámparas de 2x4 W en las zonas de escaleras del auditorio Leonardo Amaya y las escaleras comunes.
- Agregar lámparas ahorradoras de 20 o 40 W en los cuartos de aseo 301 y 302.
- Instalar lámparas en las escaleras comunes a los dos pisos y el cuarto de control de los aires acondicionados.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 25-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB1

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216				Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	180	64	8	A	B	C										
		Tomacorriente general	Toma GFCI	Luminaria fluorescente general	Luminaria Emergencia 2x4W													
1	Mon.	7				1260			1260	0,90	1400	11,2	12	1'15	Tomas Sala de Lectura PP			
2	Mon.	9					1620		1620	0,90	1800	14,4	12	1'15	Tomas Sala de Prestamos			
3	Mon.	4						720	720	0,90	800	6,4	12	1'15	Toma Fotocopiadora PP			
4	Mon.	3				540			540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas Rack			
5	Mon.			6			384		384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Sala Base de Datos PP			
6	Mon.	2						360	360	0,90	400	3,2	12	1'20	Tomas Sala Base de datos			
7	Mon.			6		384			384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Sala de Prestamos			
8	Mon.			1			64		64	0,90	71,11	0,6	12	1'15	Iluminacion Rack			
9	Mon.	2						360	360	0,90	400	3,2	12	1'15	Tomas Sala Base de datos			
10	Mon.				1	8			8	0,90	8,89	0,1	12	1'20	Iluminación Emergencia Escalera			
11	Mon.		2				360		360	0,90	400	3,2	12	1'20	Tomas GFCI Baños 2do Piso Biblioteca			
12 a 14															Reserva			
15	Mon.	8						1440	1440	0,90	1600	12,8	12	1'15	Tomas Oficinas SP			
16	Mon.			9		576			576	0,90	640	5,1	12	1'15	Iluminacion Oficinas SP			
17	Mon.	6					1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1'15	Tomas Sala de Lectura SP			
18	Mon.	6						1080	1080	0,90	1200	9,6	12	1'15	Tomas Sala de Lectura SP			
TOTAL		47	2	22	1	2768	3508	3960	10236	0,90	11373	30,4	6	3*40	PROTECCION EN BGB			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 26-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB1

TABLA DE REGULACION			TABLERO:TB1				UBICACIÓN: Biblioteca Cuarto 303F					TENSION DE LINEA (V):		216	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGB	28,36	0,9	31,5111	3	1	2	1	51,8	1632,275	57,8007	2,0222	2,0759			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)															
TB1	10,236	0,9	11,3733	3	1	6	1	1	11,3733	138,855	0,0338	2,1097			
CIRCUITOS RAMALES															
1	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	15,8000	22,12	532,18	1,5139	3,6236	Tomas Sala de Lectura PP		
2	1,62	0,9	1,8	1	1	12	6	36,8100	66,258	532,18	4,5346	6,6443	Tomas Sala de Prestamos		
3	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	31,7200	25,376	532,18	1,7367	3,8464	Toma Fotocopiadora PP		
4	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	3,5800	2,148	532,18	0,147	2,2567	Tomas Rack		
5	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	10,4900	4,4761	532,18	0,3063	2,416	Iluminacion Sala Base de Datos PP		
6	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	11,7400	4,696	532,18	0,3214	2,4311	Tomas Sala Base de datos		
7	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	22,3500	9,5367	532,18	0,6527	2,7624	Iluminacion Sala de Prestamos		
8	0,064	0,9	0,0711	1	1	12	6	4,6600	0,3313	532,18	0,0227	2,1324	Iluminacion Rack		
9	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	6,6700	2,668	532,18	0,1826	2,2923	Tomas Sala Base de datos		
10	0,008	0,9	0,0089	1	1	12	6	4,8900	0,0435	532,18	0,003	2,1127	Iluminación Emergencia Escalera		
11	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	4,9700	1,988	532,18	0,1361	2,2458	Tomas GFCI Baños 2do Piso		
12 a 14													Reserva		
15	1,44	0,9	1,6	1	1	12	6	13,8000	22,08	532,18	1,5111	3,6208	Tomas Oficinas SP		
16	0,576	0,9	0,64	1	1	12	6	18,8100	12,0384	532,18	0,8239	2,9336	Iluminacion Oficinas SP		
17	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	21,2000	25,44	532,18	1,7411	3,8508	Tomas Sala de Lectura SP		
18	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	32,7000	39,24	532,18	2,6855	4,7952	Tomas Sala de Lectura SP		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 27-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB2

Acometida:		Bifásica Trifilar		Tipo de subestación:		Trifásica		Tipo de red:		Trifilar FFN		
		Voltaje entre fases:		216		Volts						
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente general	A	B							
1 a 7												Reserva
8	Mon.	2			360	360	0,90	400	3,2	12	1'15	Tomas Recepcion PP
9	Mon.	1			180	180	0,90	200	1,6	12	1'15	Toma de Prestamos
10	Mon.	3			540	540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas Coordinacion y Sala de Juntas SP
11												Reserva
12	Mon.	5			900	900	0,90	1000	8	12	1'15	Tomas Secretaria Biblioteca SP
13 a 19												Reserva
20	Mon.	1			180	180	0,90	200	1,6	12	1'15	Toma Sala Base de Datos
21	Mon.	3			540	540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas Sala Base de Datos y Prestamos
22	Mon.	2			360	360	0,90	400	3,2	12	1'15	Tomas Sala Base de Datos
23	Mon.	11			1980	1980	0,90	2200	17,6	12	1'20	Tomas Sala Base de Datos y SP 403
24												Reserva
TOTAL		28			2700	2340	0,90	5600	25,9	8	2'40	PROTECCION EN BGB

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 28-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB2

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TB2				UBICACIÓN: Biblioteca Cuarto 303F				TENSION DE LINEA (V):				216	
CIRCUITO	CARGA (KW)	FP	DEMANDA (KVA)	FASES	Nº COND/FASE	CAIBRE AWG	Cu	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (KVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,3695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGB	28,36	0,9	31,5111	3	1	2	1	51,8	1632,275	57,8007	2,0222	2,0759			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TB2	5,6	0,9	6,2222	2	1	8	2,25	1	6,2222	217,607	0,0653	2,1412			
CIRCUITOS RAMALES															
1 a 7															Reserva
8	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	14,25	5,7	532,18	0,3901	2,5313			Tomas Recepcion PP
9	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	15,19	3,038	532,18	0,2079	2,3491			Toma de Prestamos
10	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	14,94	8,964	532,18	0,6135	2,7547			Tomas Coordinacion y Sala de Juntas SP
11															Reserva
12	0,9	0,9	1	1	1	12	6	13,24	13,24	532,18	0,9061	3,0473			Tomas Secretaria Biblioteca SP
13 a 19															Reserva
20	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	10,72	2,144	532,18	0,1467	2,2879			Toma Sala Base de Datos
21	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	16,56	9,936	532,18	0,68	2,8212			Toma Sala Base de Datos y Prestamos
22	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	5,53	2,212	532,18	0,1514	2,2026			Toma Sala Base de Datos
23	1,98	0,9	2,2	1	1	12	6	14,26	31,372	532,18	2,1471	4,2883			Toma Sala Base de Datos
24															Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 29-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB3

Acometida: Monofásica Bifilar		Tipo de subestación: Trifásica		Tipo de red: Monofásica FN							
Voltaje entre fase-neutro: 125 Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente General	64 Luminaria general								
1	Mon.	5	1	964	964	0,90	1071,11	8,6	2 N° 12	1*15	Tomas Sala de Lectura PP y SP
2	Mon.	1		180	180	0,90	200	1,6	12	1*15	Tomas Sala de Lectura SP
3	Mon.	1		180	180	0,90	200	1,6	12	1*15	Tomas Sala de Lectura PP
4	Mon.	3		540	540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Hemeroteca SP
5	Mon.	2		360	360	0,90	400	3,2	12	1*15	Tomas Sala de Lectura SP
6	Mon.	2		360	360	0,90	400	3,2	2 N° 12	1*15	Tomas Sala de Lectura PP
TOTAL		14	1	2584	2584	0,90	2871	22,97	10	1*30	PROTECCION EN BGB

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 30- Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TB3

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TB3				UBICACIÓN: Biblioteca Cuarto 303F					TENSION FASE-NEUTRO (V): 125		
CIRCUITO	CARGA (KW)	FP	DEMANDA (KVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _r	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
BGB	28,36	0,9	31,5111	3	1			51,8	1632,275	57,8007	2,0222	2,0759	
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TB3	2,871	0,9	3,19	1	1	10	6	1	3,19	337,154	0,413	2,4889	
CIRCUITOS RAMALES													
1	1,71	0,9	1,9	1	2	12	6	12,24	23,256	266,09	2,3763	4,8652	Tomas Sala de Lectura PP y SP
2	0,2	0,9	0,2222	1	1	12	6	7,73	1,7176	532,18	0,351	2,8399	Tomas Sala de Lectura SP
3	0,2	0,9	0,2222	1	1	12	6	23,91	5,3128	532,18	1,0857	3,5746	Tomas Sala de Lectura PP
4	0,6	0,9	0,6667	1	1	12	6	18,17	12,1139	532,18	2,4756	4,9645	Tomas Hemeroteca SP
5	0,4	0,9	0,4444	1	1	12	6	18,89	8,3947	532,18	1,7155	4,2044	Tomas Sala de Lectura SP
6	0,4	0,9	0,4444	1	2	12	6	24,05	10,6878	266,09	1,0921	3,581	Tomas Sala de Lectura PP

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 31-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TLA

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	64	8	A	B	C										
1	Mon.	5			900			900	0,90	1000	8	12	1*20	Tomas Aud Leonardo Amaya			
2	Mon.			4		32		32	0,90	35,56	0,3	12	1*20	Iluminacion Emergencia Auditorio			
3	Mon.		3				192	192	0,90	213,33	1,7	12	1*20	Iluminacion Cuarto de Aseo y Pasillo			
4 a 9														Reserva			
10	Mon.		2		128			128	0,90	142,22	1,1	12	1*15	Iluminacion Cuartos Servicio			
11	Mon.		8			512		512	0,90	568,89	4,6	12	1*15	Iluminacion Aud Leonardo Amaya			
12	Mon.	6					1080	1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Aud Leonardo Amaya			
13-14	Bif.	1			1200	1200		2400	0,90	2666,7	12,3	2 N° 12	2*15	Tomas escenario Leonardo Amaya			
15 a 20														Reserva			
21	Mon.		6				384	384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aud Leonardo Amaya			
22	Mon.		6		384			384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aud Leonardo Amaya			
23	Mon.	1				180		180	0,90	200	1,6	12	1*15	Tomas Aud Leonardo Amaya			
24	Mon.							0	0,90	0				Reserva			
25-26	Bif.	1			1200	1200		2400	0,90	2666,7	12,3	2 N° 12	2*15	Tomas Bif Aud Leonardo Amaya			
27 a 36														Reserva			
TOTAL		14	25	4	3812	3124	1656	8592	0,90	9547	25,52	4	3*60				

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 32-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TLA

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TLA				UBICACIÓN: Auditorio Leonardo Amaya						TENSION DE LINEA (V):		216	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TLA	8,592	0,9	9,5467	3	1	4	1	40,43	385,9731	89,2797	0,7386	0,7386			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0,9	0,9	1	1	1	12	6	27,81	27,81	532,18	1,9033	2,6419	Tomas Auditorio Leonardo Amaya		
2	0,032	0,9	0,0356	1	1	12	6	26,26	0,9349	532,18	0,064	0,8026	Iluminacion emergencia		
3	0,192	0,9	0,2133	1	1	12	6	12,81	2,7324	532,18	0,187	0,9256	Iluminacion cuarto de aseo		
4 a 9													Reserva		
10	0,128	0,9	0,1422	1	1	12	6	10,22	1,4533	532,18	0,0995	0,8381	Iluminacion cuarto de servicio		
11	0,512	0,9	0,5689	1	1	12	6	29,7	16,8963	532,18	1,1564	1,895	Iluminacion Aud Leonardo Amaya		
12	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	25,05	30,06	532,18	2,0573	2,7959	Tomas Aud Leonardo Amaya		
13-14	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	22,6	60,2674	532,18	1,3749	2,1135	Tomas escenario Leonardo Amaya		
15 a 20													Reserva		
21	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	15,56	6,6395	532,18	0,4544	1,193	Iluminacion Aud Leonardo Amaya		
22	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	13,03	5,5599	532,18	0,3805	1,1191	Iluminacion Aud Leonardo Amaya		
23	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	7,78	1,556	532,18	0,1065	0,8451	Tomas Aud Leonardo Amaya		
24													Reserva		
25-26	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	8,53	22,747	532,18	0,5189	1,2575	Tomas Bif Aud Leonardo Amaya		
27 a 36													Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 33-Cuadro de cargas del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TGLB

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		150			A	B	C										
		Luminaria fluorescente general															
1	Mon.	6			900			900	0,90	1000	8	14	1*15	Iluminacion Biblioteca primer piso			
2	Mon.	6				900		900	0,90	1000	8	14	1*15	Iluminacion Biblioteca primer piso			
3	Mon.	6					900	900	0,90	1000	8	14	1*15	Iluminacion Biblioteca primer piso			
4	Mon.	6			900			900	0,90	1000	8	14	1*15	Iluminacion Biblioteca primer piso			
5	Mon.	6				900		900	0,90	1000	8	14	1*15	Iluminacion Biblioteca primer piso			
6	Mon.	8					1200	1200	0,90	1333,33	10,7	14	1*15	Iluminacion Biblioteca Segundo Piso			
7	Mon.	8			1200			1200	0,90	1333,33	10,7	14	1*15	Iluminacion Biblioteca Segundo Piso			
8	Mon.	8				1200		1200	0,90	1333,33	10,7	14	1*15	Iluminacion Biblioteca Segundo Piso			
9	Mon.	8					1200	1200	0,90	1333,33	10,7	14	1*15	Iluminacion Biblioteca Segundo Piso			
10	Mon.	4			600			600	0,90	666,67	5,3	14	1*15	Iluminacion Biblioteca Segundo Piso			
11	Mon.	4				600		600	0,90	666,67	5,3	14	1*15	Iluminacion Biblioteca Segundo Piso			
12	Mon.							0	0,90	0				Reserva			
TOTAL		70			3600	3600	3300	10500	0,90	11667	31,18	6	3*40				

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 34-Cuadro de regulación del panel de distribución de Orlando Díaz Gómez Tercer Piso TGLB

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TGLB				UBICACIÓN: Primer piso Biblioteca						TENSION DE LINEA (V):		216	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGB	28,36	0,9	31,5111	3	1	2	1	51,8	1632,275	57,8007	2,0222	2,0759			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TGLB	10,5	0,9	11,6667	3	1	6	1	1	11,6667	138,855	0,0347	2,1106			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0,9	0,9	1	1	1	14	6	26	26	842,141	2,8158	4,9264	Iluminacion Biblioteca primer piso		
2	0,9	0,9	1	1	1	14	6	26	26	842,141	2,8158	4,9264	Iluminacion Biblioteca primer piso		
3	0,9	0,9	1	1	1	14	6	23,86	23,86	842,141	2,584	4,6946	Iluminacion Biblioteca primer piso		
4	0,9	0,9	1	1	1	14	6	23,86	23,86	842,141	2,584	4,6946	Iluminacion Biblioteca primer piso		
5	0,9	0,9	1	1	1	14	6	11,09	11,09	842,141	1,201	3,3116	Iluminacion Biblioteca primer piso		
6	1,2	0,9	1,3333	1	1	14	6	20	26,666	842,141	2,8879	4,9985	Iluminacion Biblioteca segundo piso		
7	1,2	0,9	1,3333	1	1	14	6	19,8	26,3993	842,141	2,859	4,9696	Iluminacion Biblioteca segundo piso		
8	1,2	0,9	1,3333	1	1	14	6	14,6	19,4662	842,141	2,1082	4,2188	Iluminacion Biblioteca segundo piso		
9	1,2	0,9	1,3333	1	1	14	6	13,2	17,5996	842,141	1,906	4,0166	Iluminacion Biblioteca segundo piso		
10	0,6	0,9	0,6667	1	1	14	6	9,56	6,3737	842,141	0,6903	2,8009	Iluminacion Biblioteca segundo piso		
11	0,6	0,9	0,6667	1	1	14	6	6,7	4,4669	842,141	0,4838	2,5944	Iluminacion Biblioteca segundo piso		
12													Reserva		

Fuente: Los autores.

6.6 Propuesta de mejoramiento Roberto Serpa Flórez

6.6.1 Primer piso Roberto Serpa Flórez

En este edificio existen cuartos niveles los cuales se encuentran en un estado aceptable en sus instalaciones eléctricas, en el primer nivel existen varios empalmes que interconectan algunos de los tableros existentes en este piso, esto se plantea mejorar para evitar que los conductores de menores calibres se puedan incendiar en caso de una sobre carga o falla. A continuación se plantean los principales cambios que se plantean llevar a cabo para mejorar la instalación.

- Reformar la caja de inspección número 10 dividiendo esta en dos partes independientes para evitar el contacto de los conductores de baja y media tensión.
- Cablear las lámparas de los corredores que pertenecen al tablero TOD1 en un circuito del tablero TRS1, esto con el fin de balancear y disminuir el número de salidas del tablero TOD1 (29).
- Eliminar los empalmes existentes entre los tableros TR1A, TR1B, TR1C y las acometidas que van de la subestación de 225 kVA (TGMT1) hacia el tablero TRS1.
- Ampliar la cámara de inspección número 19 a dimensiones que cumplan con las capacidades necesaria para transportar este número de conductores (1.05x1.05 m).

El complemento de esta información se puede observar en cuadros de carga y regulación, al igual que los interruptores automáticos recomendados.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 35-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRS1

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Tipo de subestación:			Trifásica		Tipo de red:				Trifilar FFFN		
Voltaje entre fases:		216				Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	150 Luminaria Tipo Industrial	150 Luminaria Sodio Alta Presión	A	B	C									
1	Mon.		5			320			320	0,90	355,56	2,9	12	1'20	Iluminacion Pasillos y Escaleras		
2	Mon.	1					180		180	0,90	200	1,6	12	1'15	Toma Aula 109		
3	Mon.	1						180	180	0,90	200	1,6	12	1'15	Toma Aula 108		
4	Mon.	1				180			180	0,90	200	1,6	12	1'15	Toma Pasillos		
5															Reserva		
6	Mon.		6					384	384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 105		
7	Mon.		6			384			384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 106		
8	Mon.	4					720		720	0,90	800	6,4	12	1'15	Tomas Pasillos		
9	Mon.	1						180	180	0,90	200	1,6	10	1'30	Toma Cuarto Tecnico 111		
10															Reserva		
11	Mon.	1					180		180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Aula 104		
12	Mon.	1						180	180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Aula 105		
13															Reserva		
14	Mon.								0	0,90	0	0	10	1'20	U.P.S		
15 a 21															Reserva		
22	Mon.		8			512			512	0,90	568,89	4,6	2 N° 12	1'15	Iluminacion Aulas 110 y 111		
23	Mon.		6				384		384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 109		
24	Mon.		6					384	384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 108		
25	Mon.		6			384			384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 107		
26	Mon.		6				384		384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Baños y cuarto tecnico		
27	Mon.			2				300	300	0,90	333,33	2,7	12	1'15	Iluminacion Pasillos		
28															Reserva		
29	Mon.				6		900		900	0,90	1000	8	10	1'20	Iluminacion Exterior		
30	Mon.				2			300	300	0,90	333,33	2,7	10	1'20	Iluminacion Exterior		
31	Mon.	4				720			720	0,90	800	6,4	12	1'20	Tomas Aulas 105 y 106		
32															Reserva		
33	Mon.	2						360	360	0,90	400	3,2	12	1'20	Tomas Baños		
34 a 36															Reserva		
37	Mon.	2				360			360	0,90	400	3,2	12	1'20	Tomas Aulas 104		
38 a 42															Reserva		
TOTAL		18	49	2	8	2860	2748	2268	7876	0,90	8751	23,39	4	3'50	PROTECCION EN BRS		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 36-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRS1

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TRS1				UBICACIÓN: Cuarto Técnico 111				TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fc	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
RS	31,532	0,9	35,0356	3	1	1/0	1	26,95	844,2094	38,1696	0,7725	0,8262		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TRS1	7,024	0,9	7,8044	3	1	4	1	1	7,8044	89,2797	0,0149	0,8411		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0,32	0,9	0,3556	1	1	12	6	17,18	6,1092	532,18	0,4181	1,2592	Iluminación Pasillos y Escaleras	
2	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	18,17	3,634	532,18	0,2487	1,0898	Toma Aula 109	
3	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	24,75	4,95	532,18	0,3388	1,1799	Toma Aula 108	
4	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	30,67	6,134	532,18	0,4198	1,2609	Toma Pasillos	
5													Reserva	
6	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	38,71	16,5176	532,18	1,1304	1,9715	Iluminación Aula 105	
7	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	45,95	19,6069	532,18	1,3419	2,183	Iluminación Aula 106	
8	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	32,93	26,344	532,18	1,803	2,6441	Tomas Pasillos	
9	0,18	0,9	0,2	1	1	10	6	4,26	0,852	337,154	0,0369	0,878	Toma Cuarto Técnico 111	
10													Reserva	
11	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	33,98	6,796	532,18	0,4651	1,3062	Toma Aula 104	
12	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	38,82	7,764	532,18	0,5314	1,3725	Toma Aula 105	
13													Reserva	
14		0,9	0	1	1	10	6		0	337,154	0	0,8411	U.P.S	
15 a 21													Reserva	
22	0,512	0,9	0,5689	1	2	12	6	14,01	7,9703	266,09	0,2727	1,1138	Iluminación Aulas 110 y 111	
23	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	21,24	9,0631	532,18	0,6203	1,4614	Iluminación Aula 109	
24	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	38,48	12,1524	532,18	0,8317	1,6728	Iluminación Aula 108	
25	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	35,71	15,2375	532,18	1,0428	1,8639	Iluminación Aula 107	
26	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	24,08	10,2749	532,18	0,7032	1,5443	Iluminación Baños y cuarto tecnico	
27	0,3	0,9	0,3333	1	1	12	6	33,49	11,1622	532,18	0,7639	1,605	Iluminación Pasillos	
28													Reserva	
29	0,9	0,9	1	1	1	10	6	45,87	45,87	337,154	1,9888	2,8299	Iluminación Exterior	
30	0,3	0,9	0,3333	1	1	10	6	45,33	15,1085	337,154	0,6551	1,4962	Iluminación Exterior	
31	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	38,82	31,056	532,18	2,1254	2,9665	Tomas Aulas 105 y 106	
32													Reserva	
33	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	18,8	7,52	532,18	0,5147	1,3558	Tomas Baños	
34 a 36													Reserva	
37	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	30,27	12,108	532,18	0,8287	1,6698	Tomas Aula 104	
38 a 42													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 37-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso SRS

Acometida:		Trifásica Tetrafilar	Tipo de Subestación:			Trifásica	Tipo de red:					Trifilar FFFN
Voltaje entre fases: 216 Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)	Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	A	B	C							
		Tomacorriente general										
1	Mon.	6	1080			1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Aula 110
2	Mon.	3		540		540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Aula 108
3	Mon.	5			900	900	0,90	1000	8	12	1*15	Tomas Aulas 107 y 110
4	Mon.	3	540			540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Aulas 110 y 107
5	Mon.	6		1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Aula 108
6	Mon.	4			720	720	0,90	800	6,4	12	1*15	Tomas Aula 107
7	Mon.	6	1080			1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Aula 109
8												Reserva
9	Mon.	7			1260	1260	0,90	1400	11,2	12	1*20	Tomas Aula 109
10	Mon.	3	540			540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Aula 110
11	Mon.	4		720		720	0,90	800	6,4	12	1*15	Tomas Aula 108
12	Mon.	3			540	540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Aulas 108 y 109
13	Mon.	4	720			720	0,90	800	6,4	12	1*15	Tomas Aula 110
14	Mon.	4		720		720	1,00	720	5,8	12	1*15	Tomas Aula 108
15	Mon.	3			540	540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Aula 107
16												Reserva
17	Mon.	2		360		360	0,90	400	3,2	12	1*15	Tomas Aula 108
18	Mon.											Reserva
TOTAL		63	3960	3420	3960	11340	0,91	12520	33,46	8	3*40	PROTECCIÓN EN BRS

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 38-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso SRS

TABLA DE REGULACION			TABLERO: SRS				UBICACIÓN: Cuarto Tecnico 111				TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _i	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
RS	31,532	0,9	35,0356	3	1	1/0	1	26,95	944,2094	5,5695	0,1127	0,1127		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO USO FINAL O DESDE TGBT HASTA TABLERO DE USO FINAL)														
SRS	11,34	0,9	12,6	3	1	8	1	12,6	217,607	0,0588	0,1715			
CIRCUITOS RAMALES														
1	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	8,4400	10,128	532,18	0,6931	0,8646	Tomas Aula 110	
2	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	27,3200	16,392	532,18	1,1218	1,2933	Tomas Aula 108	
3	0,9	0,9	1	1	1	12	6	34,5300	34,53	532,18	2,3632	2,5347	Tomas Aulas 107 y 110	
4	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	33,1400	19,884	532,18	1,3608	1,5323	Tomas Aulas 110 y 107	
5	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	38,6700	46,404	532,18	3,1758	3,3473	Tomas Aula 108	
6	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	50,6300	40,504	532,18	2,772	2,9435	Tomas Aula 107	
7	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	45,5800	54,696	532,18	3,7433	3,9148	Tomas Aula 109	
8													Reserva	
9	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	35,0200	49,028	532,18	3,3554	3,5269	Tomas Aula 109	
10	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	16,1100	9,666	532,18	0,6615	0,833	Tomas Aula 110	
11	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	32,7200	26,176	532,18	1,7915	1,963	Tomas Aula 108	
12	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	25,0800	15,048	532,18	1,0299	1,2014	Tomas Aulas 108 y 109	
13	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	26,3400	21,072	532,18	1,4421	1,6136	Tomas Aula 110	
14	0,72	0,9	0,8	1	1	10	6	29,7100	23,768	337,154	1,0305	1,202	Tomas Aula 108	
15	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	37,6800	22,608	532,18	1,5473	1,7188	Tomas Aula 107	
16													Reserva	
17	0,36	0,9	0,4	1	1	10	6	27,6200	11,048	337,154	0,479	0,6505	Tomas Aula 108	
18													Reserva	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 39-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1A

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Tipo de Subestación: Trifásica		Tipo de red: Tetrafilar FFFN										
Voltaje entre fases: 216 Volts														
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	746	A	B	C							
1-2	Bif							746	0,90	828,89	2,2	2 Nº 10	2'30	Aire Acondicionado Aula 105
3														Reserva
4	Mon.	3						540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas oficina 106
5	Mon.	3						540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas oficina 106
6	Mon.													Reserva
7														Reserva
8	Mon.	1	6					564	0,90	626,67	5	12	1'20	Iluminacion y Toma Aula 104
9-10	Bif	11						1080	0,90	900	1980	8	2'40	Subtablero TR1B
11-12	Bif							746	0,90	828,89	2,2	2 Nº 10	2'30	Aire Acondicionado Aula 104
TOTAL		18	6	2	1993	1850	1273	5116	0,90	5684	15,19	4	3'50	PROTECCION EN BRS

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 40-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1A

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TR1A				UBICACIÓN: Sala de Computo Aula 104					TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
RS	31,532	0,9	35,0356	3	1	1/0	1	26,95	944,2094	38,1696	0,7725	0,8262		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TR1A	5,116	0,9	5,6844	3	1	4	1	29,91	170,0204	89,2797	0,3253	0,379		
CIRCUITOS RAMALES														
1-2	0,746	0,9	0,8289	2	1	10	2	15,48	12,8314	337,154	0,1854	0,5644	Aire Acondicionado Aula 105	
3													Reserva	
4	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	28,31	16,986	532,18	1,1625	1,5415	Tomas oficina 106	
5	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	21,41	12,846	532,18	0,8792	1,2582	Tomas oficina 106	
6													Reserva	
7													Reserva	
8	0,564	0,9	0,6267	1	1	12	6	12,33	7,7272	532,18	0,5288	0,9078	Iluminacion y Toma Aula 104	
9-10	1,98	0,9	2,2	2	1	8	2	1	2,2	217,607	0,0205	0,3995	Subtablero TR1B	
11-12	0,746	0,9	0,8289	2	1	10	2	7,26	6,0178	337,154	0,087	0,466	Aire Acondicionado Aula 104	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 41-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1B

Acometida:		Bifásica Trifilar		Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red: Trifilar FFN						
Voltaje entre fases:		216		Volts										
Ccto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180												
		Tomacorriente general			A	B	C							
1	Mon.	5			900			900	0,90	1000	8	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104
2	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,2	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104
3	Mon.	1			180			180	0,90	200	1,6	12	1*15	Tomas Aula 104
4	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,2	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104
5														Reserva
6	Mon.	1					180	180	0,90	200	1,6	2 N° 12	1*15	Tomas Aula 104
TOTAL		11			1080		900	1980	0,90	2200	10,19	8	2*40	PROTECCION EN TR1A

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 42-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1B

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TR1B				UBICACIÓN: Sala de Computo Aula 104					TENSION DE LINEA (V):		216	OBSERVACIONES
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TR1A	5,116	0,9	5,6844	3	1	4	1	29,91	170,0204	89,2797	0,3253	0,379		
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TR1B	1,98	0,9	2,2	2	1	8	2,25	29,91	65,802	217,607	0,6905	0,7442		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0,9	0,9	1	1	2	12	6	20,56	20,56	266,09	0,7036	1,4478	Tomas Aula 104	
2	0,36	0,9	0,4	1	2	12	6	16,31	6,524	266,09	0,2232	0,9674	Tomas Aula 104	
3	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	19,31	3,862	532,18	0,2643	1,0085	Tomas Aula 104	
4	0,36	0,9	0,4	1	2	12	6	5,34	2,136	266,09	0,0731	0,8173	Tomas Aula 104	
5													Reserva	
6	0,18	0,9	0,2	1	2	12	6	18,21	3,642	266,09	0,1246	0,8688	Tomas Aula 104	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 43- Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1C

Acometida:		Trifásica Tetrafilar		Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red:		Tetrafililar FFFN			
Voltaje entre fases:		216		Volts									
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	64	A	B	C							
1	Mon.	6		1080			1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Aula 105
2	Mon.	6			1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Aula 105
3	Mon.	8				1440	1440	0,90	1600	12,8	12	1*15	Tomas Aula 105
4	Mon.	8		1440			1440	0,90	1600	12,8	12	1*15	Tomas Aula 105
5	Mon.	6			1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Aula 105
6													Reserva
7													Reserva
8	Mon.	6			1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Tomas Aula 105
9 a 12													Reserva
TOTAL		40	0	2520	3240	1440	7200	0,90	8000	21,38	6	3*50	PROTECCION EN BRS

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 44 Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TR1C

TABLA DE REGULACION				TABLERO:TR1C				UBICACIÓN: Sala de Computo Aula 105				TENSION DE LINEA (V): 216			
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
RS	31,532	0,9	35,0356	3	1	1/0	1	26,95	944,2094	38,1696	0,7725	0,8262			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TR1C	7,2	0,9	8	3	1	6	1	37,03	296,24	138,855	0,8817	0,9354			
CIRCUITOS RAMALES															
1	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	12,49	14,988	532,18	1,0258	1,9612	Tomas Aula 105		
2	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	13,77	16,524	532,18	1,1309	2,0663	Tomas Aula 105		
3	1,44	0,9	1,6	1	1	12	6	7,36	11,776	532,18	0,8059	1,7413	Tomas Aula 105		
4	1,44	0,9	1,6	1	1	12	6	6,17	9,872	532,18	0,6756	1,611	Tomas Aula 105		
5	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	14,96	17,952	532,18	1,2286	2,164	Tomas Aula 105		
6													Reserva		
7													Reserva		
8	1,08	0,9	1,2	1	1	12	6	16,35	19,62	532,18	1,3428	2,2782	Tomas Aula 105		
9 a 12													Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 45-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRSA

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Tetrafilar FFFN		
Voltaje entre fases:		216			Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	FP	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		746			A	B	C									
		Aire acondicionado														
1-2	Bif.	1			373	373		746	0,85	877,65	4,1	2 Nº 10	2*15	Aire Acondicionado Aula 209		
3-4	Bif.	1			373		373	746	0,85	877,65	4,1	2 Nº 10	2*15	Aire Acondicionado Aula 110		
5-6	Bif.	1				373	373	746	0,85	877,65	4,1	2 Nº 10	2*15	Aire Acondicionado Aula 208		
7-8	Bif.	1			373	373		746	0,85	877,65	4,1	2 Nº 10	2*15	Aire Acondicionado Aula 207		
9														Reserva		
10-11	Bif.	1			373	373		746	0,85	877,65	4,1	2 Nº 8	2*15	Aire Acondicionado Aula 309		
12-13	Bif.	2			746		746	1492	0,85	1755,29	8,1	2 Nº 8	2*15	Aire Acondicionado Aula 206 y 108		
14-15	Bif.	2				746	746	1492	0,85	1755,29	8,1	2 Nº 8	2*15	Aire Acondicionado Aula 107 y 109		
16 a 18														Reserva		
TOTAL		9			2238	2238	2238	6714	0,85	7899	21,11	2	3*80			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 46-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Primer Piso TRSA

TABLA DE REGULACION		TABLERO:TRSA				UBICACIÓN: Cuarto Técnico 111				TENSION DE LINEA (V):			216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TRSA	6,714	0,85	7,8988	3	1	2	1	29,65	234,1994	57,8007	0,2901	0,3438	
CIRCUITOS RAMALES													
1-2	0,746	0,85	0,8776	2	1	10	2	10,05	8,8199	337,154	0,1275	0,4713	Aire Acondicionado Aula 209
3-4	0,746	0,85	0,8776	2	1	10	2	12,71	11,1543	337,154	0,1612	0,505	Aire Acondicionado Aula 110
5-6	0,746	0,85	0,8776	2	1	10	2	16,09	14,1206	337,154	0,2041	0,5479	Aire Acondicionado Aula 208
7-8	0,746	0,85	0,8776	2	1	10	2	25,79	22,6333	337,154	0,3271	0,6709	Aire Acondicionado Aula 207
9													Reserva
10-11	0,746	0,85	0,8776	2	1	8	2	7,37	6,4679	217,607	0,0603	0,4041	Aire Acondicionado Aula 309
12-13	1,492	0,85	1,7553	2	1	8	2	23,46	41,1793	217,607	0,3841	0,7279	Aire Acondicionado Aula 206 y 108
14-15	1,492	0,85	1,7553	2	1	8	2	35,44	62,2078	217,607	0,5803	0,9241	Aire Acondicionado Aula 107 y 109
16-18													Reserva

Fuente: Los autores.

6.6.2 Segundo piso Roberto Serpa Flórez

En el segundo nivel los cambios a realizar se muestran a continuación:

- agregar los circuitos de las luminarias del circuito TOD1 (29) al circuito TRS2(14), esto se recomienda tapar disminuir el número de salidas del circuito de tablero TOS2(29) que actualmente se encuentra con 29 luminarias de 2x32 w.
- activar los circuitos que actualmente se encuentran fuera de servicio (FS).

6.6.3 Tercero cuarto y quinto piso Roberto Serpa Flórez

En los niveles cuarto y quinto de este edificio se plantean los siguientes cambios:

- cablear los circuitos de la iluminación perteneciente a las escaleras TOD2(29) a circuitos del tablero TRS3(10) esto con el fin de disminuir el número de salidas del circuito TOD2(29).
- Poner en funcionamiento los circuitos que actualmente se encuentran fuera de servicio (FS).
- Conectar las lámparas y los tomas del circuito TOD2(29) a el circuito TRS3(16).

Tabla de Propuesta de mejoramiento 47-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Segundo Piso TRS2

Tabla 16. Cuadro de cargas del panel de distribución del Roberto Serpa Segundo Piso TRS2																
Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica		Tipo de red:					Trifilar FFFN	
Voltaje entre fases: 216 Volts																
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180	64	2400	A	B	C									
		Tomacorriente general	Luminaria fluorescente general	Tomacorriente bifásico												
1	Mon.		6		384			384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aula 206		
2	Mon.		6			384		384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aula 207		
3	Mon.		8				512	512	0,90	568,89	4,6	12	1*15	Iluminacion Aulas 209 y 210		
4	Mon.		6		384			384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aula 208		
5	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Pasillos		
6	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,2	12	1*20	Tomas Aulas 209 y 210		
7	Mon.	4			720			720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Aulas 209 y 208		
8	Mon.	2				360		360	0,90	400	3,2	12	1*20	Tomas Aula 208		
9	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,2	12	1*20	Toma Aula 203		
10	Mon.	2			360			360	0,90	400	3,2	12	1*20	Toma Aula 203		
11	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Aula 202		
12	Mon.		3				192	192	0,90	213,33	1,7	12	1*15	Iluminacion Pasillos		
13	Mon.		4		256			256	0,90	284,44	2,3	12	1*15	Iluminacion Pasillos		
14	Mon.		5			320		320	0,90	355,56	2,9	12	1*20	Iluminacion Pasillos y Escalera		
15 a 18														Reserva		
19	Mon.		6		384			384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aula 205		
20	Mon.		6			384		384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aula 204		
21	Mon.		6				384	384	0,90	426,67	3,4	12	1*15	Iluminacion Aula 203		
22	Mon.	1	8		692			692	0,90	768,89	6,2	12	1*15	Iluminacion Aulas 202 y 201		
23	Mon.	2				360		360	0,90	400	3,2	12	1*20	Tomas Aula 206		
24	Mon.	4					720	720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Aulas 206 y 207		
25	Mon.	2			360			360	0,90	400	3,2	12	1*20	Tomas Aula 207		
26	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Aulas 205 y 204		
27	Mon.	1					180	180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Aula 205		
28	Mon.	2			360			360	0,90	400	3,2	12	1*20	Tomas Aula 204		
29-30	Bit.			1		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2*20	Toma Bit. Aula 210		
31 a 36														Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 48-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Segundo Piso TRS2

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TRS2				UBICACIÓN: Centro de Estudios de Fisioterapia 210				TENSION DE LINEA (V):		216
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)													
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537	
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)													
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)													
TRS2	12,976	0,9	14,4178	3	1	4	1	29,25	421,7207	89,2797	0,807	0,8607	
CIRCUITOS RAMALES													
1	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	35,51	15,1521	532,18	1,037	1,8977	Iluminacion Aula 206
2	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	28,28	12,0671	532,18	0,8259	1,6866	Iluminacion Aula 207
3	0,512	0,9	0,5689	1	2	12	6	13,82	7,8622	266,09	0,269	1,1297	Iluminacion Aulas 209 y 210
4	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	21,05	8,982	532,18	0,6147	1,4754	Iluminacion Aula 208
5	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	33,77	27,016	532,18	1,8489	2,7096	Tomas Pasillos
6	0,36	0,9	0,4	1	2	12	6	9,62	3,848	266,09	0,1317	0,9924	Tomas Aulas 209 y 210
7	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	18,55	14,84	532,18	1,0156	1,8763	Tomas Aulas 209 y 208
8	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	21,72	8,688	532,18	0,5946	1,4553	Tomas Aula 208
9	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	32,68	13,072	532,18	0,8946	1,7553	Toma Aula 203
10	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	34,45	13,78	532,18	0,9431	1,8038	Toma Aula 203
11	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	27,22	21,776	532,18	1,4903	2,351	Tomas Aula 202
12	0,192	0,9	0,2133	1	1	12	6	34,14	7,2821	532,18	0,4984	1,3591	Iluminacion Pasillos
13	0,256	0,9	0,2844	1	1	12	6	28,14	8,003	532,18	0,5477	1,4084	Iluminacion Pasillos
14	0,32	0,9	0,3556	1	1	12	6	28,03	9,9675	532,18	0,6822	1,5429	Iluminacion Pasillos
15 a 18													Reserva
19	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	45,73	19,513	532,18	1,3354	2,1961	Iluminacion Aula 205
20	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	38,61	16,4749	532,18	1,1275	1,9882	Iluminacion Aula 204
21	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	31,27	13,3429	532,18	0,9132	1,7739	Iluminacion Aula 203
22	0,692	0,9	0,7689	1	2	12	6	24,04	18,4844	266,09	0,6325	1,4932	Iluminacion Aulas 202 y 201
23	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	36,17	14,468	532,18	0,9902	1,8509	Tomas Aula 206
24	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	32,88	26,304	532,18	1,8002	2,6609	Tomas Aulas 206 y 207
25	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	28,99	11,596	532,18	0,7936	1,6543	Tomas Aula 207
26	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	48,46	38,768	532,18	2,6532	3,5139	Tomas Aulas 205 y 204
27	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	39,28	7,856	532,18	0,5377	1,3984	Toma Aula 205
28	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	39,47	15,788	532,18	1,0805	1,9412	Tomas Aula 204
29-30	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	2,49	6,6401	532,18	0,1515	1,0122	Toma Bif. Aula 210
31 a 36													Reserva

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 49-Cuadro de cargas del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Tercer Piso TRS3

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180 Tomacorriente general	2400 Toma Bifásico	64 Luminaria fluorescente general	A	B	C										
1	Mon.			6	384			384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 306			
2	Mon.			6		384		384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 307			
3	Mon.			6			384	384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 308			
4	Mon.			8	512			512	0,90	568,89	4,6	12	1'15	Iluminacion Aula 309			
5	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1'20	Tomas Pasillos			
6	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,2	12	1'20	Tomas Aulas 309 y 310			
7	Mon.	4			720			720	0,90	800	6,4	12	1'20	Tomas Aulas 309 y 308			
8	Mon.	2				360		360	0,90	400	3,2	12	1'20	Tomas Aula 308			
9	Mon.	2					360	360	0,90	400	3,2	12	1'20	Toma Aula 303			
10	Mon.			9	576			576	0,90	640	5,1	12	1'20	Iluminacion Pasillos, Baños y Escalera			
11	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1'20	Tomas Aula 302			
12	Mon.			5			320	320	0,90	355,56	2,9	12	1'15	Iluminacion Pasillos			
13	Mon.			5	320			320	0,90	355,56	2,9	12	1'15	Iluminacion Pasillos			
14	Mon.	9				1620		1620	0,90	1800	14,4	12	1'20	Tomas Aulas 309,301,304,305			
15	Mon.			6			384	384	0,90	426,67	3,4	12	1'20	Iluminacion 4to Piso			
16	Mon.	4		5	1040			1040	0,90	1155,56	9,3	12	1'20	Iluminacion y tomas 5to Piso			
17 a 18														Reserva			
19	Mon.			6	384			384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 305			
20	Mon.			6		384		384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 304			
21	Mon.			6			384	384	0,90	426,67	3,4	12	1'15	Iluminacion Aula 303			
22	Mon.			8	512			512	0,90	568,89	4,6	12	1'15	Iluminacion Aula 302			
23	Mon.	5				900		900	0,90	1000	8	12	1'20	Tomas Aula 306			
24														Reserva			
25	Mon.	4			720			720	0,90	800	6,4	12	1'20	Tomas Aula 307			
26	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,4	12	1'20	Tomas Aulas 305 y 304			
27	Mon.	1					180	180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Aula 305			
28	Mon.	3			540			540	0,90	600	4,8	12	1'20	Tomas Aulas 303 y 304			
29-30	Bif.		1			1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2'20	Toma Bif. ASEMED			
31 a 36														Reserva			
TOTAL		48	1	82	5708	7008	3572	16288	0,90	18098	48,37	4	3'60				

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 50-Cuadro de regulación del panel de distribución de Roberto Serpa Flórez Tercer Piso TRS3

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TRS3				UBICACIÓN: ASEMED (AULA 310)				TENSION FASE-FASE (V):			216
CIRCUITO	CARGA (KW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR F _s	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES	
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)														
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537		
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)														
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)														
TRS3	16,288	0,9	18,0978	3	1	4	1	32,55	589,0834	89,2797	1,1273	1,1273		
CIRCUITOS RAMALES														
1	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	34,2	14,5931	532,18	0,9987	2,126	Iluminacion Aula 306	
2	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	27	11,5209	532,18	0,7885	1,9158	Iluminacion Aula 307	
3	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	19,92	8,4999	532,18	0,5817	1,709	Iluminacion Aula 308	
4	0,512	0,9	0,5689	1	1	12	6	12,67	7,208	532,18	0,4933	1,6206	Iluminacion Aula 309	
5	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	26,85	21,48	532,18	1,4701	2,5974	Tomas Pasillos	
6	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	14,17	5,668	532,18	0,3879	1,5152	Tomas Aulas 309 y 310	
7	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	19,54	15,632	532,18	1,0698	2,1971	Tomas Aulas 309 y 308	
8	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	23,38	9,352	532,18	0,64	1,7673	Tomas Aula 308	
9	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	31,81	12,724	532,18	0,8708	1,9981	Toma Aula 303	
10	0,576	0,9	0,64	1	1	12	6	10,22	6,5408	532,18	0,4476	1,5749	Iluminacion Escaleras y baños	
11	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	23,78	19,024	532,18	1,302	2,4293	Tomas Aula 302	
12	0,32	0,9	0,3556	1	1	12	6	41,05	14,5974	532,18	0,999	2,1263	Iluminacion Pasillos	
13	0,32	0,9	0,3556	2	1	12	6	31,89	11,3401	532,18	0,7761	1,9034	Iluminacion Pasillos	
14	1,62	0,9	1,8	1	1	12	6	28	50,4	532,18	3,4493	4,5766	Tomas Aulas 309,301,304,305	
15	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	35	14,9345	532,18	1,0221	2,1494	Iluminacion 4to piso	
16	1,04	0,9	1,1556	1	1	12	6	40	46,224	532,18	3,1635	4,2908	Iluminacion y tomas 5to piso	
17													Reserva	
18													Reserva	
19	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	44,71	19,0778	532,18	1,3057	2,433	Iluminacion Aula 305	
20	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	37,47	15,9884	532,18	1,0942	2,2215	Iluminacion Aula 304	
21	0,384	0,9	0,4267	1	1	12	6	30,24	12,9034	532,18	0,8831	2,0104	Iluminacion Aula 303	
22	0,512	0,9	0,5689	1	1	12	6	23	13,0847	532,18	0,8955	2,0228	Iluminacion Aula 302	
23	0,9	0,9	1	1	1	12	6	36,7	36,7	532,18	2,5117	3,639	Tomas Aula 306	
24													Reserva	
25	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	28,64	22,912	532,18	1,5681	2,6954	Tomas Aula 307	
26	0,72	0,9	0,8	1	1	12	6	48,21	38,568	532,18	2,6395	3,7668	Tomas Aulas 305 y 304	
27	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	38,88	7,776	532,18	0,5322	1,6595	Toma Aula 305	
28	0,54	0,9	0,6	1	1	12	6	31,64	18,984	532,18	1,2992	2,4265	Tomas Aulas 303 y 304	
29-30	2,4	0,9	2,6667	1	1	12	6	2	5,3334	532,18	0,365	1,4923	Toma Bif. ASEMED	
31 a 36													Reserva	

Fuente: Los autores.

6.7 Propuesta de mejoramiento del Laboratorio y Administración.

6.7.1 Primer piso Laboratorio y Administración.

Las recomendaciones para este nivel se presentan a continuación:

- Cambiar e instalar dispositivos de protección contra sobrecorriente a los tableros TCB1 y TCB2 que actualmente se encuentran en mal estado.
- Instalar tableros de 18 puestos TCB1 y TCB2 en el salón 110.
- Cambiar la distribución de las lámparas en los salones 105 106 108 109 110, esto con el fin de mejorar los niveles de iluminación existentes en estos recintos.
- Eliminar los empalmes existentes en los tableros TCB1 TCB2 Y TCB3, esto se plantea ampliando los puestos del barraje BGLA y cambiando sus alimentadores a conductores 3 #2/0 AWG.
- Instalar un tablero de ocho puestos TCEM en el centro de estudio de medicina.

- Dividir la caja de inspección número 18 en 2 para evitar el contacto de los conductores de media y baja tensión. Las cuales que dan nombradas como caja de baja tensión numero 19 y caja de media tensión numero 18.

Al igual que todos los cambios antes mencionados se complementa la información con los planos y los cuadros de carga y regulación condensados.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 51-Cuadro de cargas del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB1

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216				Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	180	2400	3730	A	B	C										
		Toma General	Toma GFCI	Toma Bifasico	Cuarto Frio 5 HP													
1	Mon.		2			360			360	0,90	400	3,2	12	1'20	Tomas Lab. Bioquímica			
2-3	Bif.			2			1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2'20	Tomas Bif. Lab. Bioquímica			
4	Mon.	1				180			180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Aula 110			
5-6	Bif.			3			1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2'20	Tomas Bif. Lab. Bioquímica			
7-8	Bif.			2		1200	1200		2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2'20	Tomas Bif. Lab. Bioquímica			
9															Reserva			
10-11	Bif.			3		1200	1200		2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2'20	Tomas Bif. Lab. Bioquímica			
12-13	Bif.			2		1200		1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 10	2'30	Toma Lab. Bioquímica y 110			
14	Mon.	7					1260		1260	0,90	1400	11,2	12	1'20	Tomas Aulas 110,105,106 y 107			
15-16-17	Trif				1	1243,33	1243,3	1243,33	3729,99	0,85	4388,22	11,7	3 N° 8	3'20	Cuarto Frio Aula 110			
18															Reserva			
TOTAL		8	2	12	1	5383,33	7303,3	4843,33	17529,99	0,89	19722	52,71	6	3'50				

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 52-Cuadro de regulación del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB1

TABLA DE REGULACION			TABLERO: TCB1				UBICACIÓN: Laboratorio de Bioquímica					TENSION FASE-FASE (V):		216	
CIRCUITO	CARGA (kW)	FP	DEMANDA (kVA)	FASES	Nº COND/FASE	CALIBRE Cu AWG	FACTOR Fs	LONGITUD (m)	MOMENTO (kVA-m)	KG	REG (6%) PARCIAL	REG (6%) TOTAL	OBSERVACIONES		
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSION (DESDE BORNES DEL TRANSFORMADOR A TGBT)															
TGMT1	202,5	0,9	225	3	2	500 MCM	1	2	450	5,5695	0,0537	0,0537			
BARRAJE (DESDE TGBT HASTA BARRAJE)															
BGLA	167,431	0,9	186,0344	3	1	2/0	1	18,5	3441,6364	31,1578	2,2984	2,3521			
TABLERO DE USO FINAL (DESDE BARRAJE HASTA TABLERO O DESDE TGBT HASTA TABLERO)															
TCB1	17,529	0,9	19,4767	3	1	6	1	4,14	80,6335	138,855	0,24	2,5921			
CIRCUITOS RAMALES															
1	0,36	0,9	0,4	1	1	12	6	33,75	13,5	532,18	0,9239	3,516	Tomas Lab. Bioquímica		
2-3	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	32,22	85,9211	532,18	1,9601	4,5522	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
4	0,18	0,9	0,2	1	1	12	6	5,5	1,1	532,18	0,0753	2,6674	Toma Aula 110		
5-7	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	32,4	86,4011	532,18	1,9711	4,5632	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
6-8	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	34,12	90,9878	532,18	2,0757	4,6678	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
9													Reserva		
10-11	2,4	0,9	2,6667	2	1	12	2	33,1	88,2678	532,18	2,0136	4,6057	Tomas Bif. Lab. Bioquímica		
12-13	2,4	0,9	2,6667	2	1	10	2	0,94	2,5067	337,154	0,0362	2,6283	Toma Lab. Bioquímica		
14	1,26	0,9	1,4	1	1	12	6	17,32	24,248	532,18	1,6595	4,2516	Reserva		
15-16-17	3,73	0,9	4,1444	3	1	8	1	3	12,4332	217,607	0,058	2,6501	Cuarto Frio Aula 110		
18													Reserva		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 53-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB2

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN		
Voltaje entre fases:		216				Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180	180	64	746	A	B	C									
		Toma General	Toma GFCI	Luminaria fluorescente general	Aire Acondicionado												
1	Mon.			10		640			640	0,90	711,11	5,7	12	1*20	Iluminacion Aulas 109 y 110		
2	Mon.			4				256	256	0,90	284,44	2,3	12	1*20	Iluminacion Corredor Principal		
3	Mon.			7				448	448	0,90	497,78	4	12	1*20	Iluminacion Aula 107 y 108		
4	Mon.			8		512			512	0,90	568,89	4,6	12	1*20	Iluminacion Aula 108 y 109		
5	Mon.			6				384	384	0,90	426,67	3,4	12	1*20	Iluminacion Lab. Bioquímica 107		
6	Mon.			5				320	320	0,90	355,56	2,9	12	1*20	Iluminacion Lab. Bioquímica 107		
7	Mon.														Reserva		
8	Mon.	9						1620	1620	0,90	1800	14,4	12	1*20	Toma Lab. Bioquímica y Aula 109		
9	Mon.	1						180	180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Aula 109		
10	Mon.	4				720			720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Lab. Bioquímica		
11	Mon.		6					1080	1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Lab. Bioquímica		
12	Mon.		6					1080	1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Lab. Bioquímica		
13-14	Bif.				1	373	373		746	0,90	828,89	3,8	2 N° 12	2*20	A.A Aula 109		
15-16	Bif.	6		4		796		540	1336	0,90	1484,44	6,9	2 N° 8	2*40	Tablero TCB3		
17 a 18															Reserva		
TOTAL		20	12	44	1	3041	3713	2568	9322	0,9	10358	27,69	6	3*50			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 54-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCB3

Acometida:		Bifásica Trifilar		Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN		
Voltaje entre fases:		216		Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	64	A	C										
		Toma General	Luminaria General												
1	Mon.		4			256			256	0,90	284,44	2,3	12	1*20	Iluminación Aulas 105 y 106
2	Mon.	3					540		540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Sala 105
3	Mon.	3					540		540	0,90	600	4,8	12	1*20	Tomas Sala 106
4 a 6															Reserva
TOTAL		6	4	796	540	1336	0,90	1484	5,95	8	2*40	PROTECCION EN TCB2			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 55-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TCEM

Acometida:		Bifásica Trifilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFN		
Voltaje entre fases: 220 Volts																
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180	2400	64	A	B	C									
1	Mon.			Luminaria fluorescente general	384			384	0,90	426,67	3,4	12	1'20	Centro de Estudios Medicina		
2	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,3	12	1'20	Centro de Estudios Medicina		
3-4	Bif.		1			1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,1	12	1'20	Centro de Estudios Medicina		
5	Mon.	6			1080			1080	0,90	1200	9,4	12	1'20	Centro de Estudios Medicina		
6 a 8	Mon.													Reserva		
TOTAL		10	1	6	1464	1920	1200	4584	0,9	5093	23,15	8	2'40			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 56-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TLC

Acometida:		Bifásica Trifilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFN		
Voltaje entre fases: 220 Volts																
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	2400	64	A	B										
1	Mon.	2	2	Luminaria fluorescente general	488		488	0,90	542,22	4,3	12	1'15	Tomas y Luces Cuarto de Muestras			
2													Reserva			
3	Mon.	8	5		1760		1760	0,90	1955,56	15,4	12	1'20	Tomas Sala Espera y Luces Citología			
4	Mon.	1				180	180	0,90	200	1,6	12	1'15	Toma Caja			
5													Reserva			
6	Mon.	1				180	180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Caja			
7 a 9													Reserva			
10	Mon.	1	4		436	436	0,90	484,44	3,8	12	1'15	Toma Sala Espera y Luces Baños				
11													Reserva			
12	Mon.	1				180	180	0,90	200	1,6	12	1'15	Toma Sala Espera			
13	Mon.	1	1		244		244	0,90	271,11	2,1	12	1'20	Toma y Luz Sala Espera			
14 a 18													Reserva			
TOTAL		15	12	2492	976	3468	0,90	3853	17,52	10	2'30					

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 57-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso TC

Acometida:		Bifásica Trifilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFN		
Voltaje entre fases: 220 Volts																
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180	2400	64	A	B	C									
1	Mon.	1		Tomacorriente General	180			180	0,90	200	1,6	12	1'15	Tomacorriente Caja		
2	Mon.	1				180		180	0,90	200	1,6	12	1'15	Tomacorriente Caja		
3	Mon.													Reserva		
4	Mon.													Reserva		
TOTAL		2			180	180	0	360	0,90	400	1,82	10	2'30	PROTECCION EN TGMT2		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 58-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Primer Piso BGLA

Acometida:		Trifásica Tetrafilar										Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red:						Trifilar FFFN					
Voltaje entre fases:		216										Volts															
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS										Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación						
		Toma general (VA)			Toma especial (VA)			Cuanto Fijo	Luminaria fluorescente general (VA)		Luminaria Tipo Bala (W)	Luminaria Especial (VA)	Aire Acondicionado									A	B	C			
		180	2400	3600	5 HP	64	35		20	150			1 HP	1/2 HP													
1	Tif.	10	12		1									5383,3	7303,3	4843,3	17529,9	0,90	19477,67	52,1	3 N°6	3'50	TABLERO PRIMER PISO TCB1				
2	Tif.	75	6			27					11		3	7073	8497	7227,5	22797,5	0,90	25390,56	67,7	3 N°4	3'60	TABLEROS 4TO PISO TTF1				
3	Tif.	32				44							1	3041	3713	2568	9322	0,92	10132,61	27,1	3 N°6	3'50	TABLERO PRIMER PISO TCB2				
4	Tif.	8												900		540	1440	0,90	1600	4,3	3 N°10	3'30	TABLERO SEGUNDO PISO TGF2				
5	Tif.	57	2	1		35					25			6206	8112	10332	24650	0,90	27388,89	73,2	3 N°4	3'60	TABLERO SEGUNDO PISO TGF1				
6	Tif.	6	14	5										15120	15120	11400	41640	0,90	46266,67	123,7	3 N°2	3'80	BACTERIOLOGIA 3er PISO TB				
7	Mon.	4				8										848	848	0,90	942,2	7,6	12	1'20	Centro Copiado 2do Piso y Luces 1er Piso				
8	Tif.	15	2											2.280	1.080	1200	4560	0,90	5066,67	13,5	3 N°8	3'40	TABLERO SEGUNDO PISO TGF5				
9	Tif.	174				89					3			13588	11768	14600	39956	0,90	44385,56	118,7	3 N°2	3'80	BACTERIOLOGIA 3er PISO TA				
10	Tif.	18				7								1348	1800	1540	4688	0,90	5208,89	13,9	3 N°6	3'40	TABLEROS 4TO PISO TTF2				
TOTAL		399	36	6	1	210	0	3	36	1	3			54939,3	57393,3	55098,8	167431,4	0,90	185810	496,65	3 N°2/0	3'175					

Fuente: Los autores.

6.7.2 Segundo piso Laboratorio y Administración.

En las instalaciones de este nivel se proponen los siguientes cambios:

- Instalar protección tripolar contra sobrecorriente de 60 A y 30 A en los tableros TGF1 y TGF2 respectivamente.
- Cambiar la posición de los interruptores de las lámparas ubicadas en los salones 205 206 207 208 209 210 211 y 212 con el fin de darte practicidad a la instalación en estos sitios visitados por personas.
- Agregar salidas de tomacorrientes en los salones 205 207 209 210 y 211 como se muestra en el plano segundo piso Laboratorio y Administración.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 59-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF1

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:				Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		216					Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)					Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	2400	3600	64	150	A	B	C										
		Toma General	Toma bifásico	Toma trifásico	Luminaria fluorescente general	Luminaria tipo industrial													
1	Mon.	2					360			360	0,90	400	3,2	12	1'15	Tomas Aula 213			
2	Mon.	3						540		540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas Aula 213			
3	Mon.	3							540	540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas Aula 213			
4	Mon.	2					360			360	0,90	400	3,2	12	1'15	Tomas Aula 213			
5	Mon.	5						900		900	0,90	1000	8	12	1'20	Tomas Aula 213 Oficina			
6	Mon.	5							900	900	0,90	1000	8	12	1'20	Tomas Aula 213 Sala de Juntas			
7	Mon.	1			12		948			948	0,90	1053,33	8,4	12	1'15	Iluminacion Aula 213			
8	Mon.				12			768		768	0,90	853,33	6,8	12	1'15	Iluminacion Aula 213 Sala de Juntas			
9	Mon.	1							180	180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma GFCI Aula 213			
10	Mon.	1					180			180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Aula 212			
11	Mon.	1						180		180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Aula 212			
12-13	Bif.		1				1200		1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2'20	Aire Acondicionado Aula 212			
14	Mon.				6			384		384	0,90	426,67	3,4	12	1'20	Iluminacion Aula 213 Sala de Juntas			
15	Mon.	7							1260	1260	0,90	1400	11,2	12	1'20	Tomas Aulas 210, 211 y 212			
16-17-18	Trif.			1			1200	1200	1200	3600	0,90	4000	10,7	3 N° 12	3'20	Toma Aula 213 UPS			
19																Reserva			
20	Mon.					3		450		450	0,90	500	4	12	1'20	Iluminacion Aula 208			
21	Mon.	4							720	720	0,90	800	6,4	12	1'20	Tomas Aula 208			
22	Mon.				4		256			256	0,90	284,44	2,3	12	1'20	Iluminacion Pasillos			
23	Mon.	6						1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1'20	Tomas Aulas 208, 207 y 201			
24	Mon.				7			448	448	448	0,90	497,78	4	12	1'20	Iluminacion Aulas 205, 211 y 212			
25	Mon.				4		256			256	0,90	284,44	2,3	12	1'20	Iluminacion Aulas 206 y 210			
26	Mon.				4	3		706		706	0,90	784,44	6,3	12	1'20	Iluminacion Aulas 207, 208 y 209			
27	Mon.	5							900	900	0,90	1000	8	12	1'20	Tomas Aulas 208, 209 y 210			
28	Mon.	1			2	3	758			758	0,90	842,22	6,8	12	1'20	Iluminacion Aulas 208 y Toma Aula 213			
29-30-31	Trif.	6							1080	1080	0,90	1200	3,2	3 N° 8	3'40	Tablero TGF3			
32-33	Bif.	4	1					1560	1560	3120	0,90	3466,67	16	2 N° 10	2'30	Subtablero SGF4			
34 a 36																Reserva			
TOTAL		57	2	1	51	9	5518	7768	9988	23274	0,90	25860	69,12	4	3'60				

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 60-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF2

Acometida:		Trifásica Tetrafilar				Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN							
Voltaje entre fases:		216					Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)					Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180	Tomacorriente General				A	B	C										
1	Mon.	2					360			360	0,90	400	3,2	12	1'15	Tomas Aula 213			
2																Reserva			
3	Mon.	3						540		540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas Aula 213			
4	Mon.	3					540			540	0,90	600	4,8	12	1'15	Tomas Aula 213 Sala de Juntas			
5 a 12																Reserva			
TOTAL		8					900	0	540	1440	0,90	1600	4,28	10	3'30				

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 61 Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF3

Acometida:		Trifásica Tetrafilar		Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red:				Tetrafilar FFFN		
Voltaje entre fases:													216	Volts
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	Tomacorriente General	A	B	C								
1-2													Reserva	
3	Mon.	6				1080	1080	0,90	1200	9,6	12	1*15	Toma Aula 210	
4 a 12													Reserva	
TOTAL		6				1080	1080	0,90	1200	3,21	8	3*40	PROTECCION EN TGF1	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 62 Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso SGF4

Acometida:		Bifásica Trifilar		Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red:				Trifilar FFN		
Voltaje entre fases:													216	Volts
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	2400	B	C	A								
		Tomacorriente General	Tomacorriente Bifasico											
1-2	Bif.		1	1200	1200		2400	0,90	2666,67	12,3	2 Nº 8	2*25	Toma Bif. Aula 210	
3													Reserva	
4	Mon.	2		360			360	0,90	400	3,2	12	1*10	Tomas Salon 210	
5	Mon.	2			360		360	0,90	400	3,2	12	1*4	Tomas Salon 210	
6													Reserva	
TOTAL		4	1	1560	1560		3120	0,90	3467	13,9	10	2*30	PROTECCION EN TGF1	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 63 Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TGF5

Acometida:		Trifásica Tetrafilar		Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red:				Tetrafilar FFFN		
Voltaje entre fases:													216	Volts
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180	2400	A	B	C								
		Tomacorriente General	Tomacorriente bifasico											
1-2	Bif.	15		1080	1080		2160	0,90	2400	11,1	2 Nº 10	2*30	Subtablero SGF6	
3-4	Bif.		2	1200		1200	2400	0,90	2666,67	12,3	2 Nº 12	2*20	Toma bifasico grupo inmunologia	
TOTAL		15	2	2280	1080	1200	4560	0,90	5067	13,54	8	3*40	PROTECCION EN BGLA	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 64-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso SGF6

Acometida:		Bifásica Trifilar		Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red:		Trifilar FFN			
		Voltaje entre fases:		216		Volts							
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	Tomacorriente General	A	B								
1	Mon.	4		720			720	0,90	800	6,4	12	20	Toma Aula 206
2	Mon.	6				1080	1080	0,90	1200	9,6	12	20	Tomas Aula 206
3	Mon.	5		900			900	0,90	1000	8	12	20	Tomas Aula 206
4	Mon.												Reserva
TOTAL		15		1620	1080		2700	0,90	3000	13,9	10	2*30	PROTECCION EN TGF5

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 65-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TST

Acometida:		Trifásica Tetrafilar		Tipo de Subestación:		Trifásica		Tipo de red:		Tetrafililar FFFN			
		Voltaje entre fases:		220		Volts							
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	1770	A	B	C							
1-2	Bif.		1	885	885		1770	0,90	1966,67	8,9	2 N° 12	2*20	A.A Aula 204 Procedimientos Basicos
3-4	Bif.		1	885		885	1770	0,90	1966,67	8,9	2 N° 12	2*20	A.A Aula 204 Unidad de Persona Enferma
5	Mon.	1			180		180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Ofi. De Lab. Simulacion
6	Mon.	1				180	180	0,90	200	1,6	12	1*20	Toma Ofi. De Lab. Simulacion
7-8	Bif.		1	885	885		1770	0,90	1966,67	8,9	2 N° 12	2*20	A.A Aula 204 Sala de Traumas
9-10	Bif.		1	885		885	1770	0,90	1966,67	8,9	2 N° 12	2*20	A.A Aula 204 Atencion a la Mujer
11	Mon.	2			360		360	0,90	400	3,1	12	1*20	Tomas Aula 204 Unidad de Persona Enferma
12													Reserva
TOTAL		4	4	3540	2310	1950	7800	0,90	8667	22,74	8	3*40	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 66 Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Segundo Piso TPE

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Tetrafilar FFFN			
Voltaje entre fases:		220			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180 Tomacorriente General	64 Luminaria fluorescente general	150 Luminaria tipo Industrial	A	B	C										
1														Reserva			
2	Mon.		4			256		256	0,90	284,44	2,2	12	1'20	Iluminacion Aula 201 y Lab. Simulacion			
3	Mon.	4					720	720	0,90	800	6,3	12	1'20	Toma Oti. De Lab. Simulacion			
4	Mon.		12		768			768	0,90	853,33	6,7	12	1'20	Iluminacion Aula 204			
5	Mon.		1	2		364		364	0,90	404,44	3,2	12	1'20	Baños y Pasillos			
6	Mon.		8				512	512	0,90	568,89	4,5	12	1'20	Iluminacion Aula 204			
7 a 8	Mon.													Reserva			
9	Mon.	3				540		540	0,90	600	4,7	12	1'20	Salon de postgrado de enfermeria			
10	Mon.	4			720			720	0,90	800	6,3	12	1'20	Sala de trauma y atencion de la mujer			
11 a 12														Reserva			
TOTAL		4	25	2	1488	620	1772	3880	0,90	4311	11,31	8	3'40	A TGMT2			

Fuente: Los autores.

6.7.3 Tercer piso Laboratorio y Administración.

Para este nivel recientemente se hizo por parte de la universidad industrial de Santander una renovación que implica el tercer piso de este edificio en casi su totalidad, a continuación se muestra cuadros de carga y tabla de regulación que muestran el estado actual de la instalación y las recomendaciones hechas para su mejoría:

- Conectar los circuitos de los tableros TA TB y TC directamente al barraje BGLA como se muestra el los diagramas unifilares correspondiente a este edificio.
- Cambia las posiciones de los apagadores de las lámparas ubicadas en el salón 204.
- Instalar protecciones contra sobrecorriente de 3x50 A al tablero TDSP.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 67- Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Tercer Piso TDSP

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Tetrafilar FFFN			
Voltaje entre fases:		220			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180 Tomacorriente General	64 Luminaria Fluorescente General	150 Luminaria Fluorescente Tipo Industrial	A	B	C										
1	Mon.	5				900		900	0,90	1000	7,9	12	1'20	Tomas Dep. Salud Publica 301			
2	Mon.	9					1620	1620	0,90	1800	14,2	12	1'20	Tomas Dep. Salud Publica 301			
3	Mon.	7					1260	1260	0,90	1400	11	12	1'20	Tomas Dep. Salud Publica 301			
4	Mon.	8			1440			1440	0,90	1600	12,6	12	1'20	Tomas Dep. Salud Publica 301			
5	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,3	12	1'20	Tomas Dep. Salud Publica 301			
6	Mon.	8					1440	1440	0,90	1600	12,6	12	1'20	Tomas Dep. Salud Publica 301			
7	Mon.		12		768			768	0,90	853,33	6,7	12	1'20	Iluminación Salud Publica 301			
8	Mon.		8			512		512	0,90	568,89	4,5	12	1'20	Iluminación Salud Publica 301			
9	Mon.			3			450	450	0,90	500	3,9	12	1'20	Iluminación Baños 302 y 303			
10 a 12														Reserva			
TOTAL		41	20	3	3108	2852	3150	9110	0,90	10122	26,56	6	3'50				

Fuente: Los autores.

6.6.4. Cuarto piso Laboratorio y Administración.

Para este nivel se plantean las siguientes recomendaciones:

- Ubicar un tablero TTF2 de ocho puestos en el aula 422 y colocar protección de 3x60 A al tablero TTF1 de este mismo nivel.
- Cambia la distribución de las luminarias en los salones 421 422 418 413 415 414 además cambiar la posición de los interruptores hacia la entrada de cada uno de estos salones.

A continuación se muestran los cuadros de carga y regulación para este nivel.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 68Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto Piso TTF1

Acometida:		Trifásica Tetrafilar					Tipo de Subestación:			Trifásica		Tipo de red:					Trifilar FFFN	
Voltaje entre fases:		216										Volts						
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)						Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180 Toma General	180 Toma GFCI	2400 Toma Bifásico	64 Luminaria Fluorescente General	150 Luminaria Tipo Industrial	373 Aire Acondicionado	A	B	C								
1	Mon.	9						1620			1620	0,90	1800	14,4	12	1"20	Tomas Aulas 420 y 421	
2	Mon.	7							1260		1260	0,90	1400	11,2	12	1"20	Tomas Aulas 417	
3	Mon.		7							1260	1260	0,90	1400	11,2	12	1"20	Tomas GFCI Aula 416	
4	Mon.		8					1440			1440	0,90	1600	12,8	12	1"20	Tomas GFCI Aula 416	
5	Mon.		9					1620			1620	0,90	1800	14,4	12	1"20	Tomas GFCI Aula 416	
6-7	Bif.	10				1	1266,5		906,5	2173	2173	0,90	2414,44	11,2	2Nº 12	2"20	Alimenta Subtablero STF Aula 419	
8	Mon.				10			640		640	640	0,90	711,11	5,7	12	1"15	Iluminación Aulas 421 y 422	
9-10	Bif.					1	186,5		186,5	373	373	0,85	438,82	2	2Nº 12	2"20	Aire Acondicionado Aula 413	
11-12	Bif.					1		186,5	186,5	373	373	0,85	438,82	2	2Nº 12	2"20	Aire Acondicionado Aula 414	
13	Mon.				5		320			320	320	0,90	355,56	2,9	12	1"15	Iluminación Aula 413	
14	Mon.				5	5		1070		1070	1070	0,90	1188,89	9,5	12	1"20	Iluminación Corredor y Aula 416	
15	Mon.				2	6			1028	1028	1028	0,90	1142,22	9,2	12	1"15	Iluminación Aula 416	
16	Mon.				5		320			320	320	0,90	355,56	2,9	12	1"15	Iluminación Aula 414 y 415	
17	Mon.	8						1440		1440	1440	0,90	1600	12,8	12	1"20	Tomas Aulas 414, 415 y 416	
18	Mon.	7							1260	1260	1260	0,90	1400	11,2	12	1"20	Tomas Aulas 413 y 414	
19	Mon.	4					720			720	720	0,90	800	6,4	12	1"20	Tomas Aula 420	
20	Mon.	6						1080		1080	1080	0,90	1200	9,6	12	1"20	Tomas Aulas 416	
21-22	Bif.			3			1200		1200	2400	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2"20	Tomas Bif. Aulas 416	
23-24	Bif.			3				1200	1200	2400	2400	0,90	2666,67	12,3	2 N° 12	2"20	Tomas Bif. Aulas 416	
TOTAL		51	24	6	27	11	3	7073	8496,5	7227,5	22797	0,90	25379	67,84	4	3"60		

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 69-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto Piso TTF2

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN		
		Voltaje entre fases:			216			Volts								
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180	180	64	A	B	C									
		Tomacorriente general	Toma GFCI	Luminaria Fluorescente General												
1	Mon.	5			900			900	0,90	1000	8	12	1*20	Tomas Aulas 422 y 413		
2	Mon.		6			1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Aula 422		
3	Mon.		3				540	540	0,90	600	4,8	12	1*20	Tomas Aula 422		
4	Mon.			7	448			448	0,90	497,78	4	12	1*20	Tomas Aula 422		
5	Mon.		4			720		720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Aula 422		
6														Reserva		
TOTAL		5	13	7	1348	1800	540	3688	0,90	4098	10,95	6	3*40			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 70-Cuadro de carga del panel de distribución de Laboratorios y Administración Cuarto Piso STF

Acometida:		Bifásica Trifilar			Tipo de red:			Trifilar FFFN				
		Voltaje entre fases:			216			Volts				
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases		Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180	373	A	B							
		Tomacorriente General	Aire Acondicionado									
1	Mon.	6		1080		1080	0,90	1200	9,6	12	1*20	Tomas Aula 419
2-3	Bif.		1	186,5	186,5	373	0,90	414,44	1,9	2 N°12	2*20	Aire Acondicionado Aula 419
4	Mon.	4			720	720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas Aula 419 Y 418
TOTAL		10	1	1266,5	906,5	2173	0,90	2414	9,68	12	2*20	PROTECCION EN TTF1

Fuente: Los autores.

6.8 Propuesta de mejoramiento del edificio Eloy Valenzuela

6.8.1 Primer piso Eloy Valenzuela

En este piso se encuentra ubicada la morgue y por recomendaciones del departamento de planta física de la universidad industrial de Santander se decidió desistir del levantamiento y el rediseño de esta parte del edificio Eloy Valenzuela. Esto justificado bajo la premisa del proyecto para la remodelación de estas instalaciones por parte de Gobernación de Santander.

6.8.2 Segundo piso Eloy Valenzuela

Las recomendaciones para el mejoramiento de estas instalaciones se describen a continuación:

- Instalar un tablero de veinte puesto TDP1 en el aula 201 A.

- Cambiar la posición e instalar tomas en todos los salones de este piso ya que es insuficiente la cantidad de tomas que actualmente existen en estas oficinas.
- Instalar interruptor automático tripolar de 3x40 A al tablero TDP2.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 71 Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP1

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Tipo de Subestación: Trifásica			Tipo de red: Tetrafilar FFFN										
Voltaje entre fase-fase: 216		Volts													
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)				Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	150 Luminaria Tipo Industrial	746 Aire Acondicionado	A	B	C							
1	Mon.		9			576			576	0,90	640	5,1	12	1*20	Iluminacion aula 201A Y 201B
2	Mon.		5				320		320	0,90	355,56	2,9	12	1*20	Iluminacion aula 201G Y 201H
3	Mon.	1	8	1				692	692	0,90	788,89	6,2	12	1*20	Tomas e iluminacion aulas 202, 203, 204 y escaleras
4	Mon.		7			448			448	0,90	497,78	4	12	1*20	Iluminacion aula 201E y 201F
5	Mon.		7	1			448		448	0,90	497,78	4	12	1*20	Iluminacion aula 201B, 201I, 201J y pasillo
6	Mon.		4					256	256	0,90	284,44	2,3	12	1*20	Iluminacion aula 201C y 201D
7	Mon.	7				1260			1260	0,90	1400	11,2	12	1*20	Toma aula 201A,201B Y 201C
8	Mon.	8					1440		1440	0,90	1600	12,8	12	1*20	Tomas Aula 201F, 201G 201H y 201I
9	Mon.	5						900	900	0,90	1000	8	12	1*20	Tomas de piso Aula 201B, 201C, 201D y 201E
10	Mon.	4				720			720	0,90	800	6,4	12	1*20	Tomas de piso Aula 201A y 201J
11-12	bif.				1		373	373	746	0,85	877,65	4,1	2 N° 12	2*20	aire acondicionado aula 201G y Tomas aula 201A
13	Mon.	8				1440			1440	0,90	1600	12,8	12	1*20	Tomas Aula 201H, 201I y 201J
14	Mon.	2					360		360	0,90	400	3,2	12	1*20	Tomas Aula 201A
15	Mon.	2						360	360	0,90	400	3,2	12	1*20	Tomas Aula 201A
16						500			500	1,00	500				Reserva
17							1200		1200	1,00	1200				Reserva
18								1500	1500	1,00	1500				Reserva
TOTAL		37	40	2	1	4944	4141	4081	13166	0,92	14322	38,28	8	3*45	

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 72 Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Segundo Piso TDP2

Acometida: Trifásica Tetrafilar		Tipo de Subestación: Trifásica			Tipo de red: Trifásica Tetrafilar									
Voltaje entre fase-fase: 216		Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)		Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación	
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	A	B	C								
1	Mon.	1		180			180	0,90	200	1,6	12	1*15	Toma Aula 201F	
2	Mon.	3			540		540	0,90	600	4,8	12	1*15	Tomas Aula 201F	
3	Mon.	7				1260	1260	0,90	1400	11,2	12	1*15	Tomas Aula 201F	
4	Mon.	5		900			900	0,90	1000	8	12	1*15	Tomas Aula 201F	
5-12							0	0,90	0				Reserva	
TOTAL		16	0	1080	540	1260	2880	0,90	3200	8,55	4	3*40		

Fuente: Los autores.

6.8.3 Tercer piso Eloy Valenzuela

En este nivel las instalaciones se encuentran en un estado bastante bueno sin embargo a continuación se muestran las recomendaciones pertinentes para este piso:

- Colocar protección contra sobrecorriente de 3x50 A para el tablero TN1 ubicado en el cuarto 302-2.
- Instalar protección contra sobrecorriente de 3x40 A para el tablero TN2 ubicado en el cuarto 302-1.
- Colocar tomacorrientes GFCI en las zonas húmedas de la cocina en el laboratorio de alimentos.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 73-Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Tercer Piso TN1

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN		
Voltaje entre fases:		220			Volts											
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			A	B	C	Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación		
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Tomacorriente bifásico												
1	Mon.	1			180			180	0,90	200	1,6	10	1'30	Toma Cocción		
2-3	Bif.			1		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,1	2 N° 10	2'30	Toma Bifásico Cocción		
4	Mon.	2			360			360	0,90	400	3,1	12	1'20	Tomas Cocción		
5	Mon.	1				180		180	0,90	200	1,6	12	1'20	Toma Cocción		
6	Mon.	5					900	900	0,90	1000	7,9	12	1'20	Tomas Sala de juntas, Espacio de aprendizaje		
7	Mon.	11			1980			1980	0,90	2200	17,3	12	1'20	Tomas Lab. Alimentos, Baños y Cuarto de aseo		
8	Mon.	12				2160		2160	0,90	2400	18,9	12	1'20	Tomas Sala de aprendizaje, Cuarto Mantenimiento, Sala Juntas		
9	Mon.	8					1440	1440	0,90	1600	12,6	12	1'20	Tomas Preparación de Alimentos, Cocción		
10	Mon.	14			2520			2520	0,90	2800	22	12	1'20	Tomas Cabinas de Pruebas		
11	Mon.	14				2520		2520	0,90	2800	22	12	1'20	Tomas Cubiculos de Docentes		
12	Mon.		10				640	640	0,90	711,11	5,6	12	1'20	Iluminacion Espacio de Aprendizaje, Cuarto de mantenimiento		
13	Mon.	2	12		1128			1128	0,90	1253,33	9,9	12	1'20	Iluminacion y Tomas Preparación de Alimentos		
14	Mon.		15			960		960	0,90	1066,67	8,4	12	1'20	Iluminación Cuarto de pruebas, Vestier, Sala Juntas		
15	Mon.		12				768	768	0,90	853,33	6,7	12	1'20	Iluminación Oficinas de Docentes		
16	Mon.		13		832			832	0,90	924,44	7,3	12	1'20	Iluminación Oficinas de Docentes		
17	Mon.		12			768		768	0,90	853,33	6,7	12	1'20	Iluminación Cabinas de Prueba		
18	Mon.		14				896	896	0,90	995,56	7,8	12	1'20	Iluminación Cabinas de Prueba, Pasillos Lab. Alimentos		
19	Mon.	4			720			720	0,90	800	6,3	10	1'30	Tomas Evaluación Sensorial		
20	Mon.	5				900		900	0,90	1000	7,9	10	1'30	Tomas Oficinas de Docentes		
21	Mon.	6					1080	1080	0,90	1200	9,4	10	1'30	Tomas Oficinas de Docentes		
22a36														Reserva		
TOTAL		85	88	1	7720	8688	6924	23332	0,90	25924	68,03	6	3'50			

Fuente: Los autores.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 74-Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Tercer Piso TN2

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifilar FFFN			
Voltaje entre fases:		220			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Toma bifásico	A	B	C										
1	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
2	Mon.		7			448	448	0,90	497,78	3,9	12	1*20	Iluminacion aulas 302, 303, 304, 305				
3	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
4	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
5	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
6	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
7	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
8	Mon.	3				540	540	0,90	600	4,7	12	1*20	Tomas aulas 302, 303, 304, 305				
9	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
10	Mon.						0	0,90	0					Reserva			
TOTAL		3	7	0	988	0	988	0,90	1098	2,88	8	3*40					

Fuente: Los autores.

6.8.4 Quinto piso Eloy Valenzuela

Las recomendaciones para la mejoría de estas instalaciones se describen a continuación:

- Colocar protección contra sobrecorriente de 3x40 A para el tablero TEE.
- Instalar tomacorrientes en los salones 502C 502D 502F 502E como se muestra en los planos eléctricos condensados.

Tabla de Propuesta de mejoramiento 75-Cuadro de carga del panel de distribución de Eloy Valenzuela Quinto Piso TEE

Acometida:		Trifásica Tetrafilar			Tipo de Subestación:			Trifásica			Tipo de red:			Trifásica Tetrafilar			
Voltaje entre fase-fase:		220			Volts												
Ckto Ramal	Tipo circuito	SALIDAS ELÉCTRICAS (WATTS)			Fases			Pot. (Watts)	F.P.	Pot. (VA)	Corr. (A)	Conductor (AWG)	Prot. (A)	Observación			
		180 Tomacorriente general	64 Luminaria fluorescente general	2400 Toma bifásico	A	B	C										
1	Mon.	5				900		900	0,90	1000	7,9	12	1*15	Tomas Aulas 502I y 502J			
2	Mon.	8					1440	1440	0,90	1600	12,6	10	1*30	Tomas Aulas 502B,D,F,H,I			
3	Mon.	4					720	720	0,90	800	6,3	12	1*15	Tomas Aulas 502E, 502G			
4	Mon.	7	5		1580			1580	0,90	1755,56	13,8	12	1*15	Iluminacion y Tomas Aulas 406, 407, 408, 503			
5	Mon.	4				720		720	0,90	800	6,3	12	1*15	Tomas Aulas 502J, 502K y 502L			
6-7	Bif.			7	1200		1200	2400	0,90	2666,67	12,1	2N*12	2*20	Tomas Bif. Aulas 502B,C,J,K,L,501,502			
8-9	Bif.			5		1200	1200	2400	0,90	2666,67	12,1	2N*12	2*20	Tomas Bif. Aulas			
10	Mon.	5	14		1796			1796	0,90	1995,56	15,7	12	1*20	Iluminacion y Tomas Aulas 502B,C,L y Pasillo			
11	Mon.	2	9			936		936	0,90	1040	8,2	12	1*20	Iluminacion y Tomas Aulas 502H,I,J,K			
12	Mon.	9					1620	1620	0,90	1800	14,2	12	1*20	Tomas Aulas 502C,D,E,F,G			
13	Mon.	6	12		1848			1848	0,90	2053,33	16,2	2N*12	1*20	Iluminacion y Tomas Aulas 502C,D,E,F,G,H			
14	Mon.	7				1260		1260	0,90	1400	11	12	1*20	Tomas Sala de Computo			
15-18	Mon.							0	1,00	0				Reserva			
TOTAL		57	40	12	7324	5556	4740	17620	0,90	19577,8	51,38	8	3*40				

Fuente: Los autores.

CONCLUSIONES Y OBSERVACIONES.

- Con la elaboración de este proyecto podemos concluir que en la facultad de salud existen problemas graves, los cuales ameritan una pronta solución por parte de la dirección de planta física de la universidad industrial de Santander.
- Es necesario realizar labores de mantenimiento a las instalaciones eléctricas de los edificios para evitar situaciones que pongan en riesgo la integridad de personas y equipos, tales como verificación de las protecciones donde sus corrientes de disparo sean las adecuadas, eliminar alimentadores cuando se retiren equipos, no dejarlos a la vista y mucho menos energizados, etc.
- Este proyecto se debe complementar con la elaboración de un presupuesto que muestre los costos para llevar a cabo las recomendaciones condensadas en la propuesta de mejoramiento. Esta recomendación se hace debido a que inicialmente no se planteo como objetivo específico.
- Es de suma urgencia que se realicen modificaciones en las cajas de inspección en la red de media tensión, con el fin de separar los dos niveles de tensión (M.T y B.T) que albergan algunas de estas cajas. Previniendo de esta manera posibles accidentes en el momento de ocurrir una falla en los aislamientos.
- Uno de los errores más comunes que cometen los técnicos electricistas es la mala rotulación de los circuitos en los barrajes y tableros, ya que en los interruptores automáticos hacen referencia a circuitos que realmente no protegen.
- En la mayoría de las instalaciones la capacidad nominal de corriente de los interruptores automáticos que protegen a los circuitos están muy por encima de la corriente máxima que pueden soportar los conductores, al ocurrir una sobrecarga los protecciones no actuarían, ocasionando un recalentamiento en los conductores y un posible incendio.
- Existen acometidas y subacometidas de tableros y equipos que se encuentran a distancias muy grandes de sus respectivos alimentadores con conductores no apropiados, proporcionando porcentajes de regulación muy elevados, lo que amerita que se hagan las correcciones necesarias para disminuir las pérdidas de energía que se reflejan en un alto costo en el valor de la misma.
- En algunas tuberías no se respeta el número de conductores que estas puedan albergar, lo que hace que estas no tengan suficiente ventilación y provocando que la capacidad amperimétrica de los conductores caiga al 70%, existiendo gran probabilidad que se produzca un recalentamiento en ellos.

- Todos los cálculos realizados para el rediseño cumplen con las exigencias estipuladas por las normas que regulan las instalaciones eléctricas tales como: La norma de la ESSA, el RETIE, El Código Eléctrico colombiano NTC2050, etc.
- Con la elaboración de este proyecto la universidad cuenta con un gran soporte para evaluar el estado en que se encuentran las instalaciones eléctricas analizadas, también le permite de manera confiable en un momento dado hacer cualquier cambio o remodelación basados en los planos y diagnóstico suministrado.
- Es necesario el inmediato cambio del interruptor TGMT1(11), presente en el barraje de la subestación de 225 kVA, el cual posee uno de sus polos puenteado con un conductor, esto con el fin de prevenir que en el momento de una falla sea inminente la propagación de un incendio en la subestación.
- Es necesario que todas las recomendaciones que se plantean para las instalaciones eléctricas de los cuatro edificios sean tenidas en cuenta de forma inmediata, ya que estos edificios tienen muchos años y sus instalaciones se encuentran en condiciones muy precarias, convirtiéndose esto en un peligro para los equipos y personas que laboran en ella.
- De acuerdo a lo observado en las formas de onda y análisis del suministro se puede concluir que a nivel general el suministro de energía esta dentro de los rangos aceptables.
- Observando los factores potencia nos arroja que en general las cargas están balanceadas.
- Los datos observados y medidos por el analizador de redes en las dos subestaciones, cada uno con un intervalo de medición de semana y media, se concluye que la subestación de 100 kVA está entregando un valor máximo de 84.55 kVA lo que no es recomendable cargarle más circuitos de gran potencia, entre tanto la subestación de 225 kVA arrojo valores máximos de carga en 238.18 kVA, con este valor es urgente recomendar no agregarle más circuitos ya que se encuentra sobrecargada según lo presentado en el análisis de calidad de suministro de energía.
- El tablero general de luces existente en la biblioteca de la facultad de salud es un riesgo latente para la formación de incendios y posibles accidentes con las personas que transitan este lugar. Es por esto que se recomienda de manera inmediata que se instale un tablero que permita proteger los conductores que alimentan las luminarias existentes.

BIBLIOGRAFÍA

- CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO. Norma NTC 2050. 2002, Bogotá. Colombia
- MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA DE COLOMBIA. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)
- ESSA. Normas Para Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución. 2005
- CASAS, Fabio. TIERRAS Soporte de la Seguridad Eléctrica. 2007, Bogotá. Colombia.
- JURADO, Ciro, 2007. Apuntes de clase de la asignatura instalaciones eléctricas, Universidad Industrial de Santander
- SOFTWARE AUTOCAD 2008- 2009
- www.sertec.com

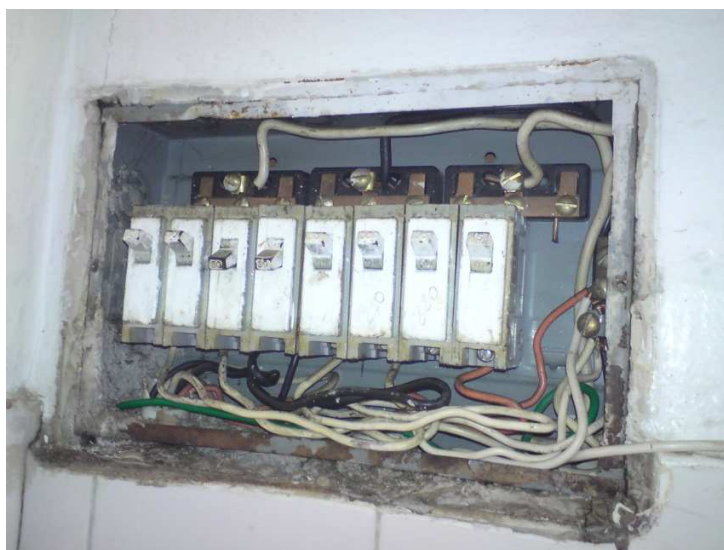
ANEXOS.

RESUMEN GENERAL DE DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LOS EDIFICIOS LABORATORIO Y ADMINISTRACION, ROBERTO SERPA FLOREZ, ORLANDO DIAS GOMEZ Y ELOY VALENZUELA.

❖ Edificio Orlando Díaz Gómez

En este edificio se encuentran problemas asociados con los tableros, los sistemas de puesta a tierra, los conductores de las acometidas y los circuitos ramales existentes en este recinto. A continuación se presentan algunos de los casos encontrados y el respectivo planteamiento de solución.

En el primer piso se encuentra el tablero (TCP) en deficientes condiciones de funcionamiento, está ubicado en la cafetería central del edificio, este no posee conductor de puesta a tierra, lo cual está ocasionando que las personas que laboran en este lugar sean sometidos a corrientes circulantes en partes no aterrizadas de los equipos de refrigeración y preparación de alimentos. A continuación se observa una imagen que detalla el estado actual de este tablero.



Tablero TCP

Para solucionar este problema y pensando en la integridad de las personas se propone cambiar el tablero a uno de 12 puestos con un interruptor automático tripolar de 3x40 A y una barra de puesta a tierra, además cablear el conductor de puesta a tierra a todas las salidas de este tablero. Además se propone instalar lámparas de 2x64 W en la distribución mostrada en los planos eléctricos condensados, esto con el propósito de mejorar los niveles de iluminación, ya que en esta zona permanentemente se encuentran estudiantes y docentes que utilizan computadoras en las salidas que allí se encuentran. También se propone instalar 7 tomacorrientes GFCI en las áreas húmedas de la cafetería principal y 2 tomas GFCI en la cafetería auxiliar del tablero TC2.

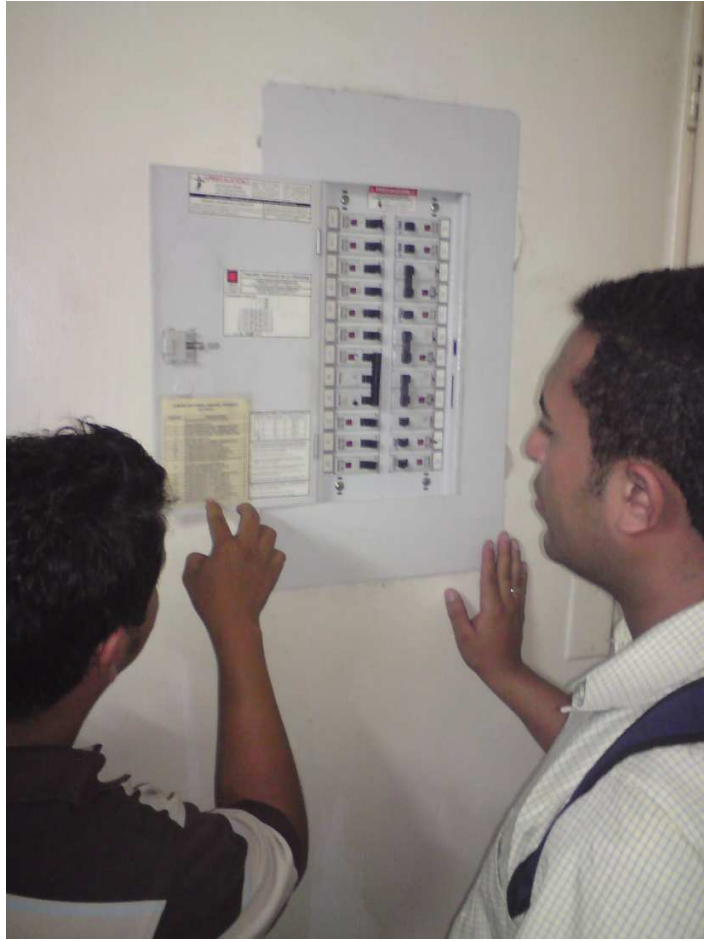
En las locaciones del segundo piso de este edificio existen empalmes que unen los tableros T2 Y T3 con la acometida del tablero TOD2 lo cual se presta para que en caso de fallas o sobrecorrientes en las acometidas del tablero TOD2 se incendien los conductores de menor calibre (10 THW) que están conectados con los alimentadores del tablero TOD2 (4 THW). A continuación se presenta una imagen que muestra el tablero TOD2 el cual no posee protección contra sobrecorriente, generando de esta manera que ante una falla no sea posible la desconexión rápida de los circuitos de este tablero.



TableroTOD2

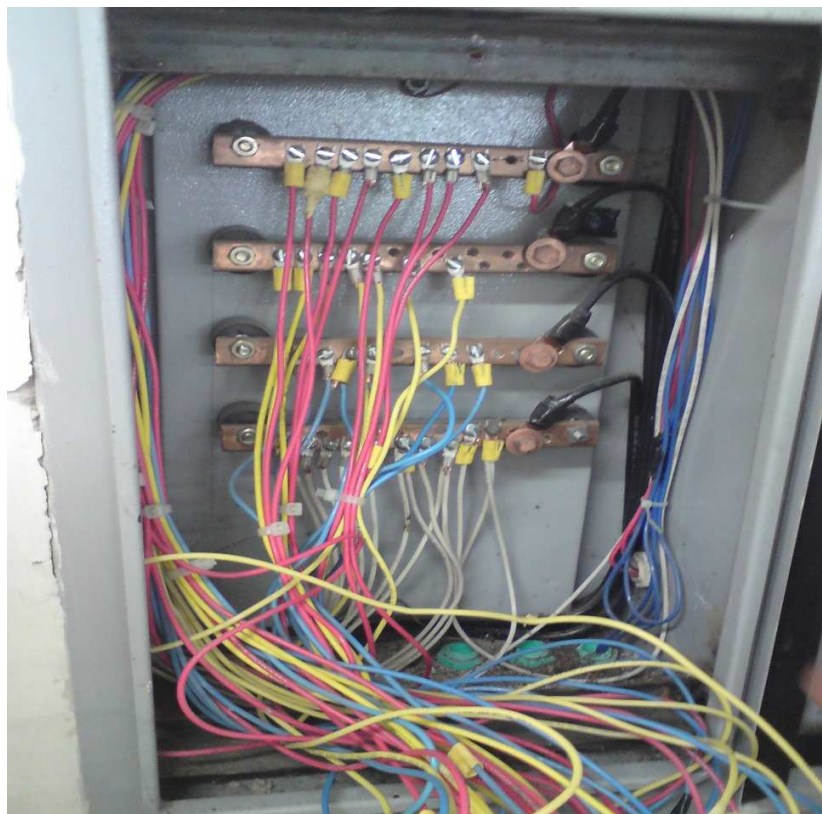
Para dar solución a este problema se plantea conectar los tableros T2 y T3 a los circuitos (21-22) Y (23-24) del tablero TOD2 con conductores 2#8 THW. Además colocar protección contra sobrecorriente 3x60 A en dicho tablero. También se propone la instalación de lámparas de emergencia de 2x4 W en las escaleras del auditorio Luis Carlos Galán de este mismo nivel, previniendo así los accidentes en momentos de cortes del servicio.

Instalar un dispositivo de protección de contra sobrecorriente con el fin de dar seguridad y velocidad en los tiempos de desconexión de los circuitos, contribuyendo de esta manera a la seguridad de las personas que allí circulan.



Tablero TNC

En las instalaciones eléctricas del tercer piso se presenta varias falencias que pueden conllevar a posibles incendios y accidentes con personas que circundan estas locaciones, las principales anomalías son; Las luminarias del primer y segundo piso en la biblioteca central no poseen dispositivos de protección contra sobrecorriente, el tablero TLA no posee interruptor termomagnético y su conductor de puesta a tierra debe ser cambiado para dar seguridad a la instalación.



TGLB

Para dar solución a estos problemas se plantea instalar un tablero de 12 puestos y protección contra sobrecorriente de 3x40 A, cablear el conductor de puesta a tierra del tablero TLA en 1#10 THW, instalar un interruptor de 3x40 A en el tablero TLA del auditorio Leonardo Amaya. Además ubicar tomacorrientes en los Salones 303A y 303E del primer piso de la biblioteca como se muestra los planos eléctricos condensados.

❖ Edificio Roberto Serpa Flórez

En este edificio se encuentran varios empalmes entre los tableros TR1A TR1B TR1C y la acometida que alimenta el tablero TRS1 ubicado en el cuarto 111, esta conexión generaría el incendio de los conductores de menor calibre ante la presencia de una falla, además la caja de inspección de media tensión numero 10 actualmente esta alojando conductores de baja y media tensión concurriendo así en un grave peligro en el momento de una falla, esta conexión puede generar sobrecorrientes de alta peligrosidad en recintos habitados por personas y animales, como se muestra en la imagen a continuación.



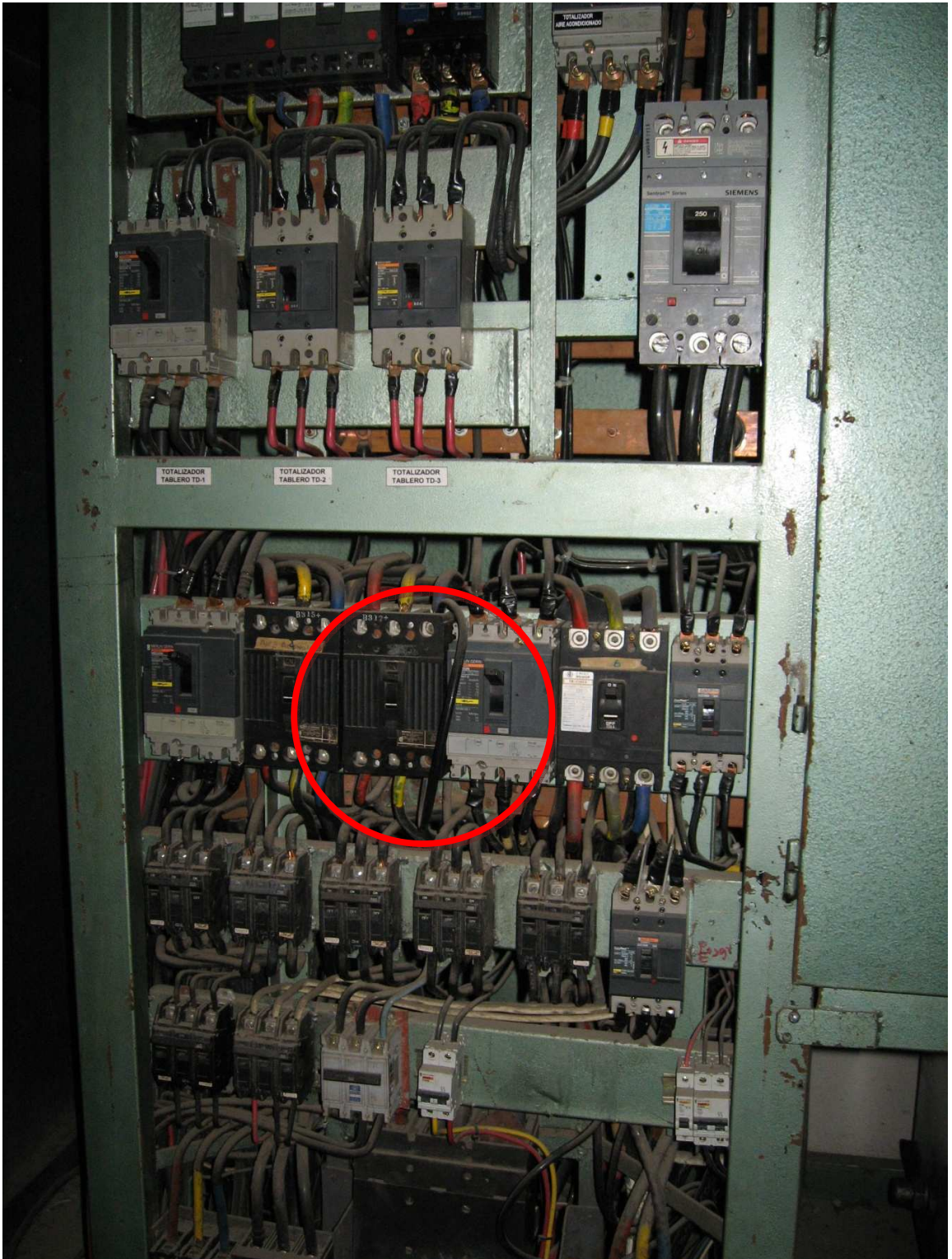
Caja de inspección #10. Primer piso Roberto Serpa

Para solucionar estos problemas se propone dividir en 2 cajas de inspección MT10A Y BT10B con el fin de evitar el contacto entre conductores de diferentes niveles de tensión. También se propone la instalación de un barrajé (BRS) de cuatro puestos para evitar los empalmes que actualmente existen. Se propone cablear las luminarias existentes en las escaleras del segundo piso del circuito TOD2 (29) a TRS2 (14) y las luminarias del tercer piso del circuito TOD (29) al circuito TRS3 (10). Esta información se muestra de manera precisa y clara en los planos condensados.

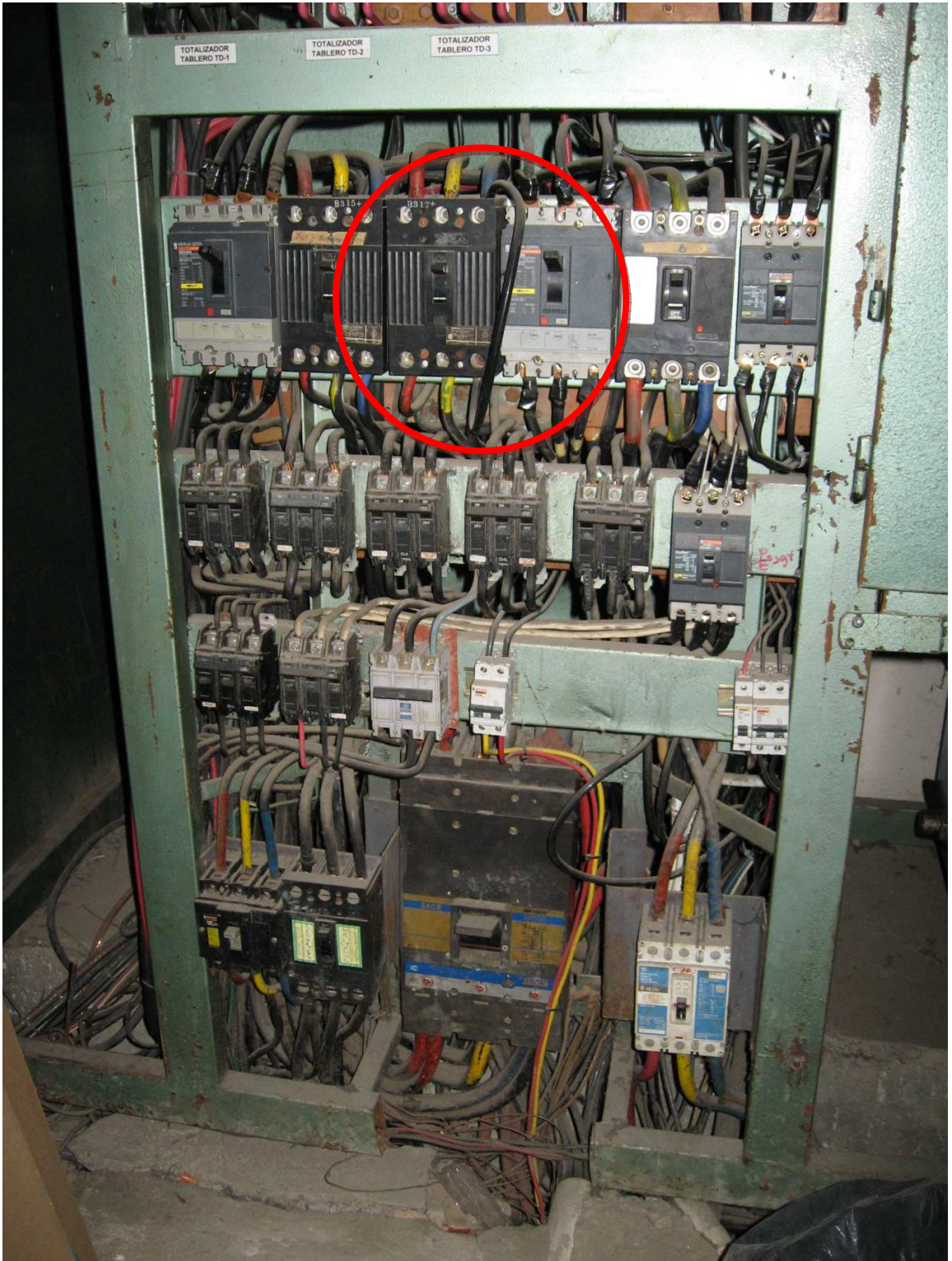
Es necesaria la activación de los circuitos de tomas y luces que actualmente se encuentran fuera de servicio (FS), los tomas están ubicados en los salones 303 302 y las luminarias en los pisos tercero y cuarto.

❖ **Subestación 225 kVA primer piso Roberto Serpa Flórez**

En la subestación de 225 kVA se encontraron un sin número de anomalías que comprometen y ponen en riesgo la seguridad de las personas que habitan los lugares que son alimentados desde este transformador, el principal problema está asociado con el uso de protecciones que no están coordinadas con las capacidades nominales de los conductores de las acometidas, a continuación se muestra una imagen que deja ver los problemas antes mencionados.



Tablero subestación 225 kVA TGMT1



Tablero subestación 225 kVA TGMT1

Para mejorar esta situación se presenta una tabla que resume las protecciones que actualmente existen y las propuestas para la instalación y su óptimo funcionamiento.

Tabla de interruptores automáticos existentes y propuestos en TGMT1

Numero del interruptor	Existente		Propuesto	
	Interruptor(A)	Icc(kA)	Interruptor	Icc(kA)
1	3x40	10	3X80	25
2	3X100	10	3X150	25
3	3X75	25	3X125	25
5	3X125	30	3X110	30
8	3X100	10	3X125	25
9	3X175	30	3X125	30
10	3X150	10	3X110	25
11	3X150	10	3X110	25
12	3X125	30	3X110	25
14	3X60	10	3X60	25
15	3X100	10	3X80	25
16	3X100	10	3X110	25
17	3X100	10	3X80	25
18	3X100	10	3X80	25
19	3X50	10	3X80	25
20	3X60	10	3X20	25
21	3X40	10	3X40	25
22	3X50	10	3X80	25
23	3X70	10	3X80	25
24	3X40	10	3X40	25
25	3X40	10	3X30	25

Fuente: Los autores.

Además de esto se recomienda hacer los siguientes cambios en la acometida de este transformador. Para la acometida de 13200 V que se encuentra ubicada en las afuera de la facultad de salud se recomienda implementar los siguientes cambios:

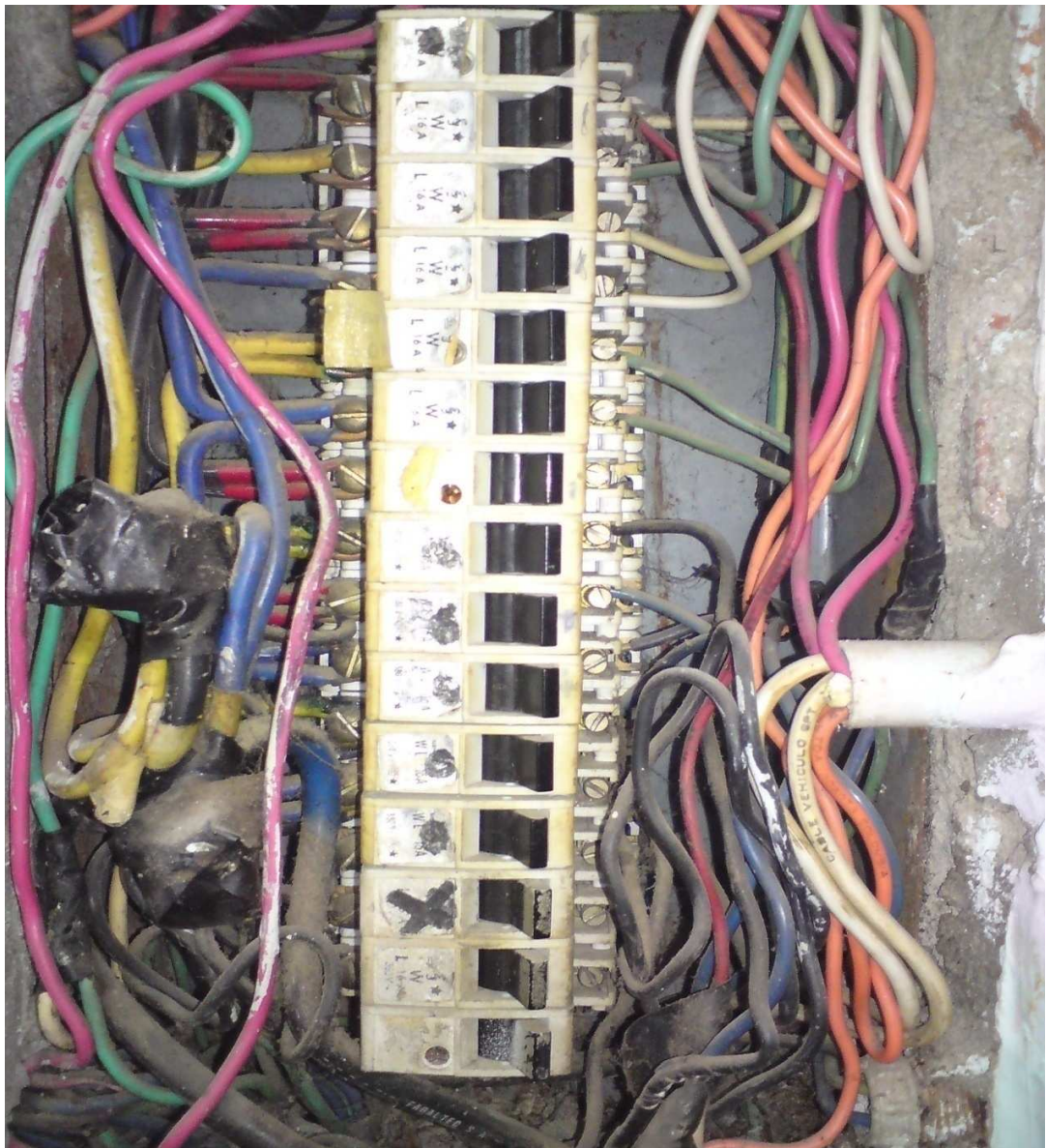
- Cambiar el fusible actual de 3x30 A tipo H por uno tipo K de 3x10 A esto se hace con el fin de evitar las chispas que se puedan generar en el momento de una sobrecorriente.
- cambiar los fusibles que se encuentran dentro de la subestación (seccionador tripolar bajo carga) de (16-16-20 A) a tres de 3x30 A tipo H.

En la imagen también se puede observar que el interruptor automático TGMT1 (11) posee un cable que puentea el interruptor en unos de sus polos, esto es una instalación que la norma NTC 2050 y el RETIE no permiten por la alta peligrosidad en caso de falla, la consecuencia inmediata sería el incendio de los conductores de la acometida de este circuito. El otro problema asociado a los interruptores automáticos es que algunos poseen datos de corrientes de corto circuito inferiores a la capacidad de corto circuito del transformador. Esto también se propone mejorar en la subestación en mención. El detalle de estos cambios también se encuentran condensados en los planos eléctricos de la propuesta de mejoramiento.

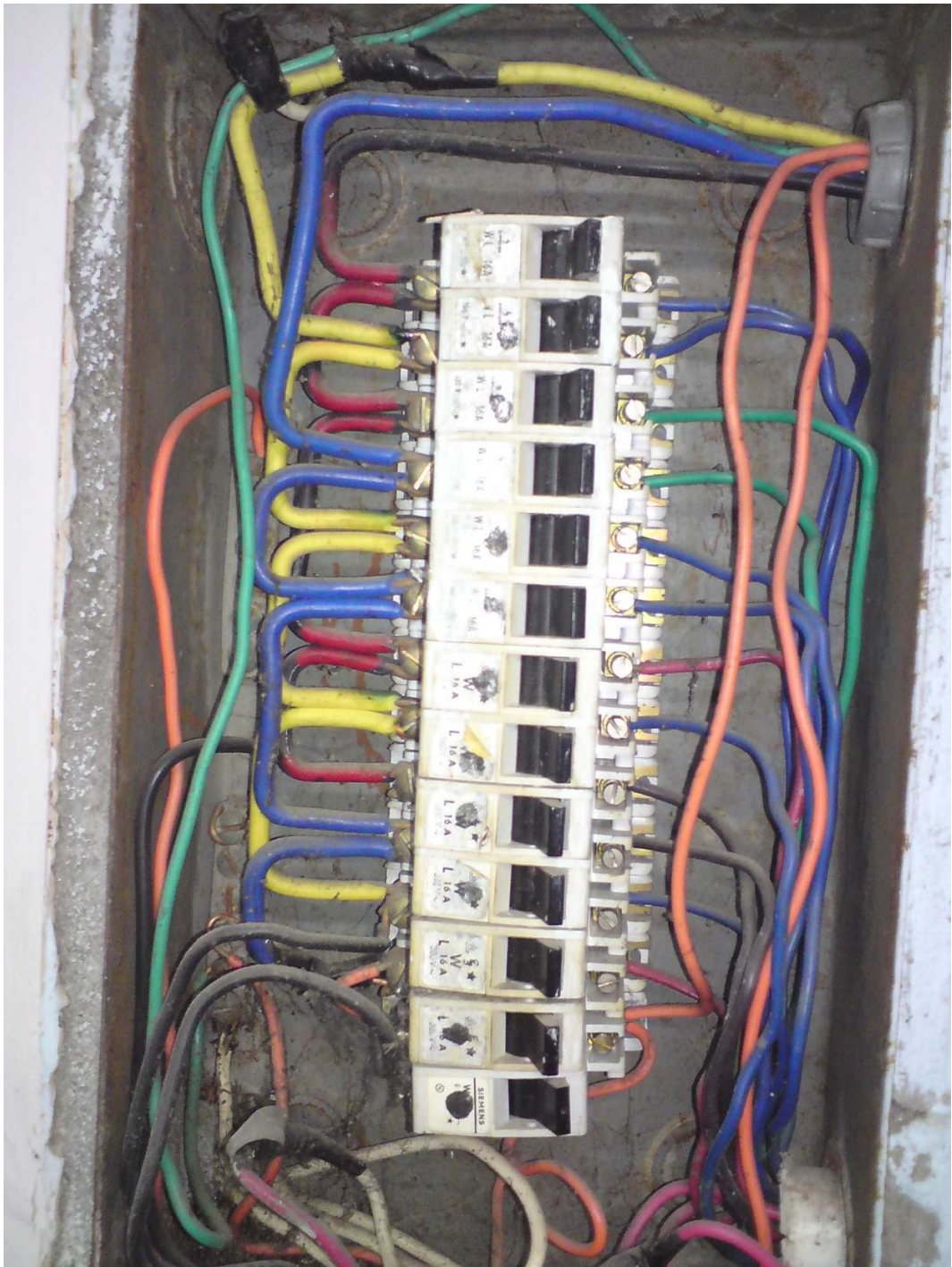
❖ Edificio Laboratorio y Administración

En las instalaciones de este edificio también se encontraron fallas de urgente solución, la mayoría está asociada con la falta de sistemas de puesta a tierra, el mal estado de algunos de los tableros y los interruptores automáticos que no protegen los conductores de los circuitos ramales.

En el primer piso de este edificio se plantea cambiar los tableros TCB1 y TCB2 así mismo colocarles protección contra sobrecorriente de 3x50 A a cada uno de estos tableros. A continuación se muestra una imagen que refleja el estado actual de estos.



Tablero TCB1



Tablero TCB2

También se recomienda cambiar el conductor de puesta a tierra de las dos acometidas de estos tableros a 1#10 THW.

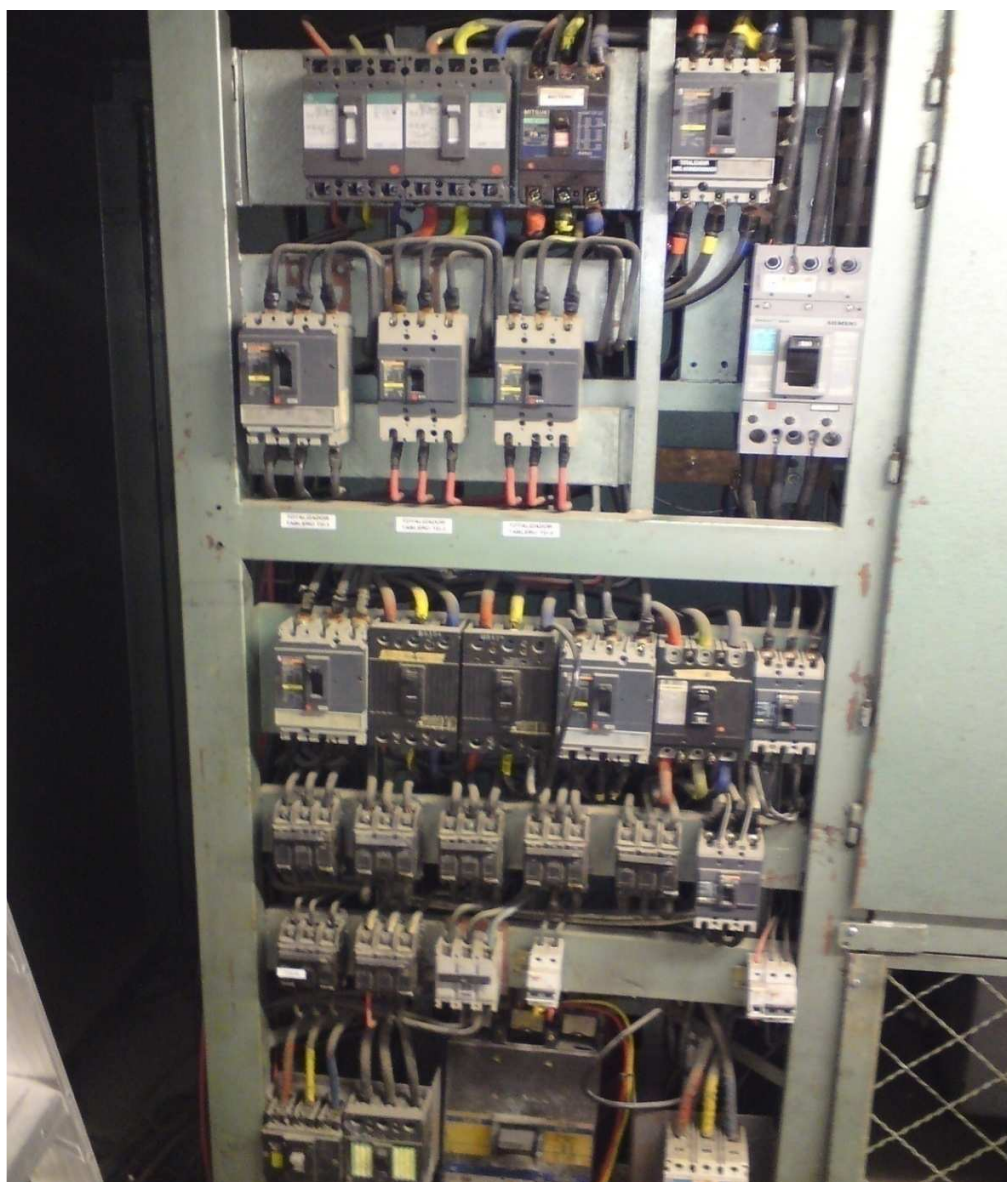
Se hace necesario el cambio en la distribución de las luminarias al igual que la posición de los interruptores de las lámparas de los salones 105 106 108 109 y 110, esto con el fin de mejorar los niveles de iluminación y la seguridad de las personas que laboran en estos salones y oficinas.

En este nivel también se propone la instalación de un tablero de ocho puestos TCEM, para alimentar los tomacorrientes e iluminación que se proponen en este cuarto de estudio visitado por muchos estudiantes. Al igual que el primer piso del Roberto Serpa Flórez en este nivel existe una caja de paso que lleva conductores de media y baja tensión lo cual está prohibido por la norma NTC 2050 y el RETIE al menos que posean el mismo aislamiento. Para dar solución a este problemas se propuso dividir la caja de media tensión M.T #19 en dos cajas una de baja tensión B.T#19 y otra de media tensión M.T#18 las longitudes de esta y otras cajas se especifican en el plano 1 de 5 de edificio Laboratorio y Administración. La imagen a continuación muestra el detalle de la presencia de los conductores de diferentes tensiones.



Caja de paso #19. Conductores a diferentes niveles de tensió

En este tablero también existen muchos interruptores automáticos que no cumplen con lo establecido en la norma NTC 2050, el caso más general es que el interruptor no protege el conductor y tampoco cumple con las especificaciones de corriente de corto circuito, debido a esto se plantea cambiar algunos de estos elementos de protección, como se muestra a continuación. La imagen también ilustra las falencias en este tablero.



Tablero subestación 100 kVA TMGT2

Para dar solución a estas anomalías a continuación se muestra una tabla que resume los cambios necesarios en los interruptores automáticos y las acometidas, la información de

las puestas a tierra aparece en los diagramas unifilares condensados plano 1 de 1 edificio Laboratorio y Administración.

Tabla de interruptores automáticos existentes y propuestos en TGMT2

Numero del interruptor	Existente		Propuesto	
	Interruptor(A)	lcc(kA)	Interruptor	lcc(kA)
3	3x100	25	3x80	10
4	2x30	10	2x20	10
5	1x30	10	3x60	10
10	3x40	10	2x30	10
12	2x40	30	2x30	10
13	3x100	25	3x80	25
14	1x10	5	3x20	10
21	1x16	5	1x16	10
23	3x16	5	3x16	10
24	3x60	3	3x30	10
25	3x125	10	3x60	10
28	3x60	25	3x30	10
32	3x100	10	3x80	10
34	3x150	10	3x110	10

En el segundo nivel de este edificio se propone instalar interruptores automáticos a los tableros TGF1 TGF2 TGF3 y TST, esto se hace necesario para dar velocidad al corte del servicio en caso de falla o electrocución de alguna persona, los niveles de iluminación son aceptables y se propone mantener la configuración actual de las luminarias, además se propone instalar salidas de tomacorriente en los salones 209 210 212 Y 208, así mismo, cambiar la posición de los interruptores de los salones 209 210 212 208 y 205 para dar mayor funcionalidad y evitar accidentes en las personas que allí laboran.

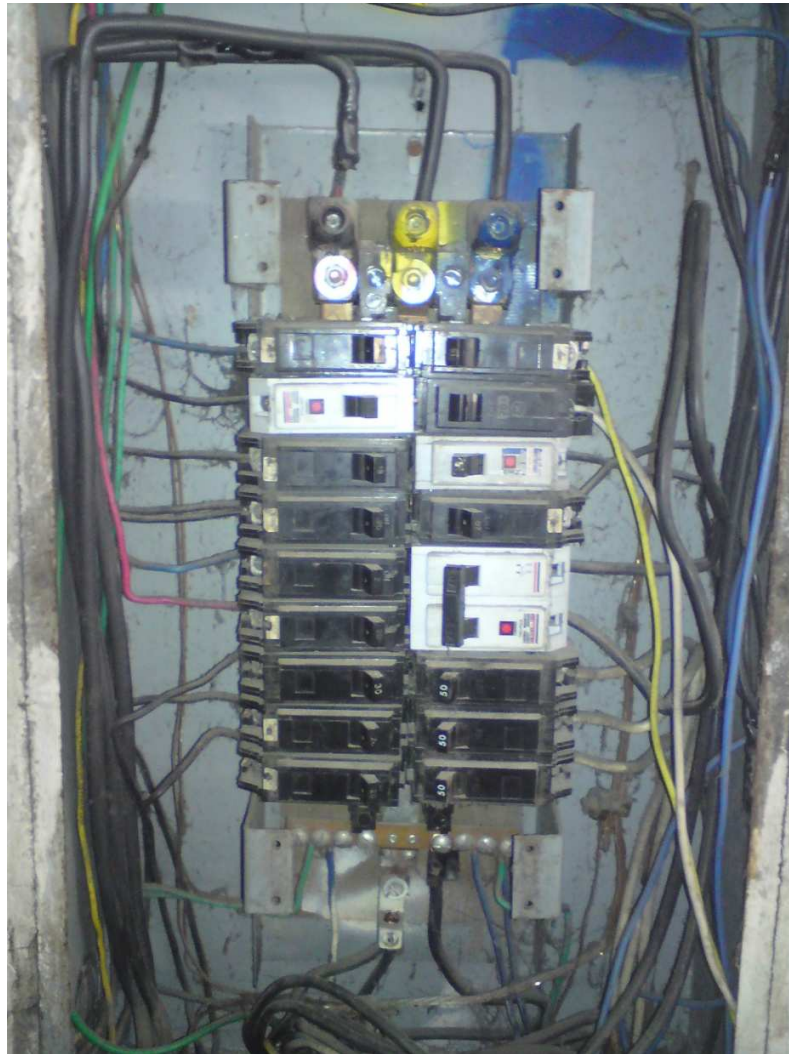
En la imagen que se muestra a continuación se puede observar como un tablero de 36 puestos no pose interruptor automático que permita el corte rápido y efectivo de la corriente en caso de una falla o electrocución de alguna persona.



Tablero TGF1

En las instalaciones del tercer piso se presenta una caso de especial cuidado, las salidas del circuito TDSP (7) superan las estipuladas para un circuito de 1200 VA conductor 1#12 THW, contribuyendo a posibles sobrecarga en caso de aumentar la potencia de las luminaria allí existente. Por estas razones se propone cablear estas salidas al circuito TDSP(7) y de esta manera cumplir con el número máximo de salidas 13 en total para un circuito de 1200 VA que establece la NTC 2050.

El cuarto nivel la existencia de zonas húmedas en los mesones de los laboratorios hace necesario la instalación de tomas GFCI en los salones 416 y 422, con el objetivo de evitar que los estudiantes que allí realizan sus practica no reciban corrientes de fugas presente actualmente en esta instalación. También existen tableros sin totalizadores como se muestra en la imagen a continuación.



Tablero TTF2.



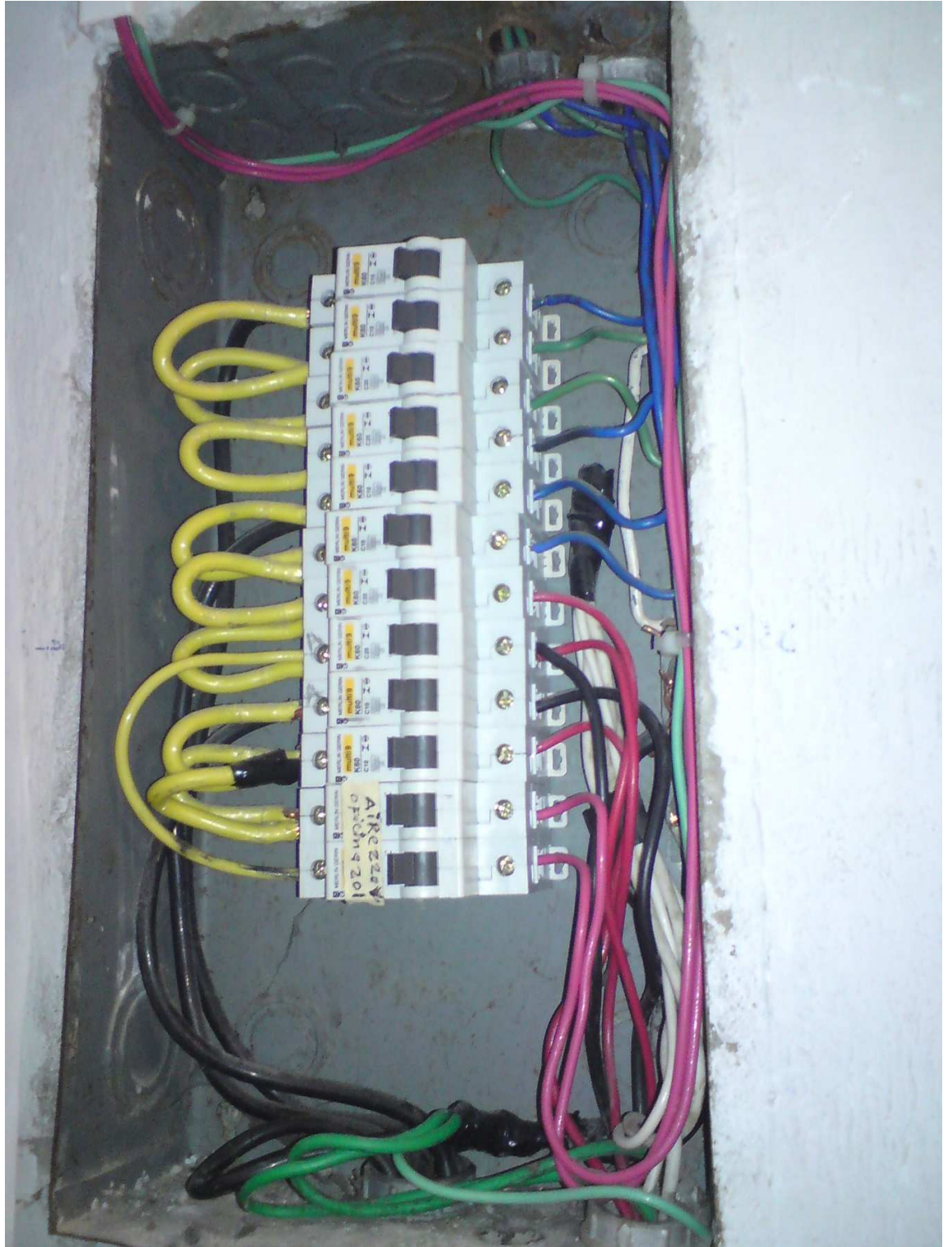
Laboratorio 4to piso. Edificio Administración

Adicionalmente se recomienda la instalación luminarias de 2x64 W que mejoren los niveles de iluminación existentes en los salones 413 414 418 y 417 en la configuración que se muestra en los planos condensados. También se recomienda cambiar la posición de los interruptores de las luminarias de estos mismos salones.

Se propone además la instalación de un barraje de 10 puestos en el primer piso que permita eliminar los empalmes que actualmente existen en el primer, segundo, tercer y cuarto nivel de este edificio. Toda esta información se puntualiza en los cuadros de carga y los planos eléctricos condensados.

❖ Edificio Eloy Valenzuela

Las instalaciones de este edificio presentan la urgente necesidad de cambiar algunos tableros y la instalación de luminarias y tomacorriente en los salones 201A 201B 210C 201D 210H 201F y 201I, así mismo la instalación de interruptores para luminarias presentes en los salones mencionados anteriormente. La imagen presenta un tablero que no posee totalizador generando las consecuencias anteriormente descritas.



Tablero TDP1

Se propone colocar un interruptor automático de 3x40 A en el tablero TDP2 así como tomacorrientes GFCI en las zonas húmedas de la cafetería de este nivel. El cableado de un conductor de puesta a tierra también se hace necesario para evitar que las personas sean sometidas a corrientes de fuga presentes en algunos equipos existentes en este lugar.

En el segundo nivel las instalaciones se encuentran en un estado aceptable que garantiza la seguridad mínima de las personas que aquí laboran, sin embargo se recomienda instalar totalizadores de 3x50 A y 3x40 A en los tableros TN1 y TN2 respectivamente.



Equipo médico sin conexión a tierra. Edificio Eloy Valenzuela

Por último el quinto piso de este edificio presenta tableros en los cuales se hace necesaria la instalación de totalizadores de 3x40A en el tablero TEE. Así como también la ubicación de tomas en los salones 502F 502G 503H Y 502I.

Todas las recomendaciones presentadas constituyen un cambio sustancial para mejorar la seguridad de las instalaciones de los edificios mencionados. Las fallas encontradas son de urgente solución especialmente en los lugares de circulación de personas. La información es

complementada en su diseño y detalle en los planos eléctricos cuadros de carga y tablas de regulación condensados en este trabajo de grado.

ANALISIS Y PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LAS CAJAS DE INSPECCION.

De acuerdo a los requerimientos que se dan en la sección 370-27 de la NTC 2050 para las cajas de salida (enumeradas de acuerdo a los planos del levantamiento) se hizo un análisis de las cajas existentes encontrando en ellas falencias como: medidas, falta de gravilla y que se da una alternativa a estos problemas encontrados.

BAJA TENSION.

- CAJA # 1



A esta caja llegan dos ductos y sales dos ductos de $2\frac{1}{2}$, $D= 62.3\text{cm}$
 $D \geq 8dt$
 $D \geq 8 * 7.3\text{cm} = 58.4 \approx 60\text{cm}$, por la tanto cumple.

- CAJA # 2.



A esta caja llegan dos ductos y salen dos ductos de $2\frac{1}{2}$ ". $D = 55.3\text{cm}$,
 $D \geq 8dt$
 $D \geq 8 * 7.3\text{cm} = 58.4 \approx 60\text{cm}$, por lo tanto no cumple, se recomienda cambiar a este valor.

➤ CAJA # 3.



A esta caja llegan 2 ductos de $2\frac{1}{2}$ " y salen un ductos de $2\frac{1}{2}$ ", uno de 2" y uno de $1\frac{1}{2}$ "
 $D = 53.2\text{cm}$.

$$D \geq 6\sqrt{2} * dt + 20(n-1)$$

$D \geq 6\sqrt{2} * 6 + 20(2-1) \geq 71\text{ cm}$. Por tanto no cumple. Se recomienda cambiar a 75cm.

➤ CAJA # 4.



A esta caja llegan un ducto de 2" y salen uno de 2" y dos de 1" D=53.2cm.

$$D \geq 6\sqrt{2} * dt + 20(n-1).$$

$D \geq 6\sqrt{2} * 4 + 20(2-1) \geq 54$ cm. Por tanto no cumple. Se recomienda cambiar a 60cm.

➤ CAJA # 5.

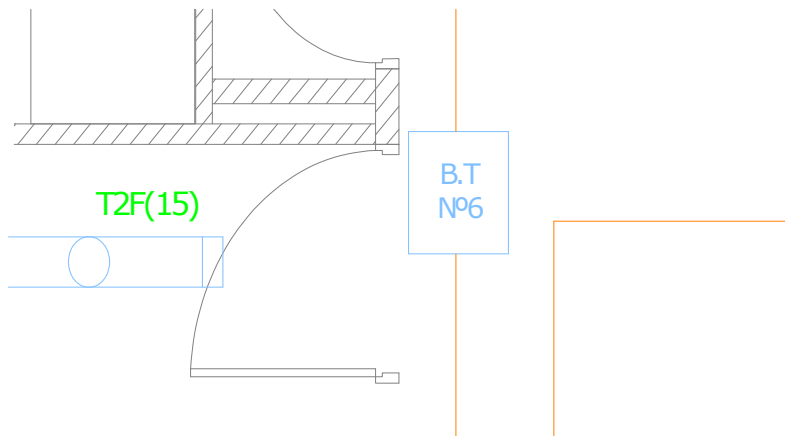


A esta caja llegan un ducto de 2", uno de 1" y salen uno de 2" y uno de 1" D=53.2cm.

$$D \geq 6\sqrt{2} * dt + 20(n-1).$$

$D \geq 6\sqrt{2} * 4 + 20(2-1) \geq 54 \text{ cm}$. Por tanto no cumple. Se recomienda cambiar a 60cm.

➤ CAJA # 6.



A esta caja llega un ducto de 2" y sale un ducto de 2", $D = 55 \text{ cm}$,
 $D \geq 8dt$

$D \geq 8 * 6 \text{ mm} = 48 \text{ cm}$, por la tanto cumple,

De acuerdo al cálculo tipo, a continuación se muestran las cajas de inspección recomendadas para los diferentes edificios.

Nº	BT	MT	Diámetro existente (cm)	Cumple	No cumple	Recomendación (cm)
7	X		30.6	X		
8	X		40	X		
9	X		75.6		X	105
10	X	X	100*104		X	Separar BT de MT en 2 cajas 70 para MT y 75 BT
11		X	74	X		
13		X	74	X		
14		X	80	X		
15		X	70	X		
16	X		82.3	X		
17	X		80.2	X		
18	X		70	X		
19	X		80	X		
20	X		85	X		
21		X	75	X		
22		X	75	X		
23		X	60	X		
24		X	75	X		