

**DIAGNÓSTICO Y REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA
SEDE DE INVESTIGACIONES UIS-GUATIGUARA SUBESTACION 1(UNO)**

RICARDO DAVID ARZUAGA MARTÍNEZ

DAVID RICARDO JIMÉNEZ VERGARA

HEYLSON HAMETH NÚÑEZ GÓMEZ

VÍCTOR ANDRÉS VILLALBA VERGARA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ELCTRICA, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2011**

**DIAGNÓSTICO Y REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA
SEDE DE INVESTIGACIONES UIS-GUATIGUARA SUBESTACION 1(UNO)**

RICARDO DAVID ARZUAGA MARTÍNEZ

DAVID RICARDO JIMÉNEZ VERGARA

HEYLSON HAMETH NÚÑEZ GÓMEZ

VÍCTOR ANDRÉS VILLALBA VERGARA

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

Director

Ing. CIRO JURADO JEREZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ELCTRICA, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2011**

DEDICATORIA

Gracias a dios por brindarme salud, sabiduría y entendimiento para convertir cada uno de mis objetivos en triunfos. En segunda instancia quiero agradecerles a mis padres Silvino Arzuaga Sarmiento y Tecnila Martínez de Arzuaga por colaborar conmigo día a día en mi proceso de formación personal, también a mis hermanos por el apoyo que siempre me regalaren para nunca desfallecer en los momentos difíciles que viví en la vida como estudiante universitario.

Ricardo David Arzuaga Martínez

DEDICATORIA

De manera muy especial dedico este esfuerzo a dios por sus constantes bendiciones y a mis padres Jaime y Gloria por su amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos, abuelos, tíos y primos por sus oraciones y buenos deseos.

A la gente de mi pueblo natal Laguna Flor que a esta fecha ve surgir con gran entusiasmo y orgullo su primer ingeniero.

Victor Andrés Villalba Vergara.

DEDICATORIA

Al finalizar este largo proceso de mi vida quiero dedicar este trabajo a Dios por brindarme el entendimiento y sabiduría necesaria para alcanzar este gran éxito.

A mi familia por acompañarme en cada paso que he logrado superar a lo largo de mi vida universitaria.

Por supuesto a mis padres Jairo Núñez y Luz Marina Gómez por su incondicional apoyo y sabios consejos inundados de valores y gran cariño que me han ayudado a edificarme como persona y como profesional.

A la memoria de mi hermano quien se llenaría de gozo al ver lo que he logrado hasta ahora en mi vida.

A mis hermanas por el inmenso amor que me brindan cada instante, a Laura y su familia por toda la ayuda brindada durante mi travesía universitaria y con el mismo aprecio a mis amigos y compañeros con los que he compartido mi niñez y mi vida universitaria.

Heyslon Hameth Núñez Gómez

DEDICATORIA

Muchos son los obstáculos que se presentan al intentar cumplir un deseo, pero más es la alegría al ver este logro hecho realidad, agradezco a Dios por brindarme la sabiduría necesaria a lo largo de esta época de mi vida.

A mis padres Ricardo y Omaira por su apoyo incondicional, sus consejos y experiencias que trazaron el camino para cumplir siempre mis metas.

A mis hermanos Camilo y Carolina, aunque se encuentren lejos, me brindaron su ayuda y buenos consejos. A Sandra por su apoyo y sus buenos consejos a lo largo de este proyecto y a todos mis amigos, sin ellos este logro no sería una realidad.

David Ricardo Jimenez Vergara

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este proyecto agradecemos a:

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

Al ingeniero electricista **Ciro Jurado Jerez** director de este proyecto por sus enseñanzas y aportes.

Muy especialmente al ingeniero electricista y exjefe 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.

Al ingeniero **Luis Eugenio Prada**, Coordinador Sedes UIS- Bucarica y Guatiguará.

A la ingeniera **María Otilia Moreno**, Profesional Administración Sede UIS–Guatiguará.

ABREVIATURAS.

ACIEM: Asociación colombiana de Ingenieros Electricistas, Mecánicos y Afines

AIU: Administración, Imprevistos y Utilidad.

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

A.T.: Alta Tensión.

AWG: Galga Americana (American Wire Gage.)

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: fluorescente.

FC: fluorescente compacta.

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).

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	39
1. GENERALIDADES	41
1.1 OBJETIVOS.....	41
1.1.1 Objetivo general.....	41
1.1.2 Objetivos específicos	41
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	42
1.2.1 Planteamiento Del Problema	42
1.2.2. Justificación.....	42
1.2.3. Impacto esperado.	43
2. MARCO TEÓRICO Y ANÁLISIS DE LA LITERATURA.	45
2.1 DEFINICIONES.....	45
2.2 REGULACIÓN DE TENSIÓN EN LA RED	47
2.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	53
2.3.1. Conductor de puesta a tierra	54
2.3.2. Medición de la resistencia de la puesta a tierra.	54
2.3.3. Medición de resistividad aparente.	59
2.4. NIVEL DE ILUMINACIÓN.....	60
2.5. SELECCIÓN DE CONDUCTORES	61
2.5.1. Selección del conductor del circuito ramal.....	62
2.5.3. Selección del conductor de puesta a tierra.	62
2.6. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES.....	63
2.7. SELECCIÓN DE LA DUCTERÍA	63
2.8. DEMANDA MÁXIMA.....	63
2.9. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO UTILIZADO	64
2.9.1 Analizador de calidad de potencia.....	64
2.9.2 Rastreador de circuitos.....	65
2.9.3 Luxómetro.....	67
2.9.4 Telurómetro.....	67

2.9.5 Medidor de Resistencia de Aislamiento.	68
2.9.6 Pinza de medida.	68
2.9.7 Cámara termográfica.	69
2.10 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	70
3. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	71
3.1 METODOLOGÍA UTILIZADA	71
3.1.1 Obtención de la información.	71
3.1.2. Análisis de los datos obtenidos.....	73
3.1.3. Rediseño de las Instalaciones.	74
3.1.4. Elaboración de las Cantidades de Obra con su Respectivo Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios.....	75
3.2 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACION UIS GUATIGUARA .	76
3.2.1 Alimentación.	76
3.2.2 Subestación eléctrica.	77
3.2.3 Tablero General de Acometidas- Transformador 1.	78
3.2.4 Puesta a Tierra.	80
3.2.5 Condiciones De Aislamiento:	85
3.2.6 Análisis termográfico:	86
3.2.7 Descripción De los Tableros Generales De Distribución.....	93
3.2.8 Instalaciones Internas y descripción de tableros por zonas.	106
3.2.8.1 Zona Catálisis.....	106
3.2.8.2 Zona CIGp-Petróleos	113
3.2.8.3 Zona CDT Gas	118
3.2.8.4 Zona GOTS.....	122
3.2.8.5 Zona AUDITORIO.....	126
3.2.8.6 Zona GIC.....	129
3.2.8.7 Zona CORASFALTOS	132
3.2.8.8 Zona CICTA.....	135
3.2.8.9 Zona CINBIN	141
3.2.8.10 Zona CINTROP	143
3.2.8.11 Zona Segundo Piso	146

3.2.8 Condiciones de seguridad eléctrica de la sede.....	150
3.3. CUADROS DE CARGA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES.....	157
3.3.1 Cuadros de cargas Tbleros Generales - Levantamiento.....	158
3.3.2 Cuadros de Carga Zona catálisis.....	165
3.3.3 Cuadros de Carga Zona CIGP-petroleo	175
3.3.4 Cuadros de Carga Zona CDT GAS	179
3.3.5 Cuadros de Carga Zona GOTS	183
3.3.6 Cuadros de Carga Zona Auditorio	187
3.3.7 Cuadros de Carga Zona GIC.....	190
3.3.8 Cuadros de Carga Zona CORASFALTOS	193
3.3.9 Cuadro de Cargas Zona CICTA.....	197
3.3.10 Cuadros de Cargas Zona CINBIN	204
3.3.11 Cuadros de Carga Zona CINTROP	206
3.3.12 Cuadros de Carga Zona Segundo Piso.....	209
3.4 CUADROS DE REGULACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES	215
3.4.1 Cuadros de Regulación Zona CATÁLISIS.....	216
3.4.2 Cuadros de Regulación Zona CIGP-Petroleos	225
3.4.3 Cuadros de Regulación Zona CDT GAS.....	229
3.4.4 Cuadros de Regulación Zona GOTS.....	234
3.4.5 Cuadros de Regulación Zona Auditorio.....	238
3.4.6 Cuadros de Regulación Zona GIC	241
3.4.7 Cuadros de Regulación Zona CICTA	244
3.4.8 Cuadros de Regulación Zona CINBIN	251
3.4.9 Cuadros De Regulación Zona CINTROP	253
3.4.10 Cuadros de Regulación Zona Segundo Piso.	256
3.5 ANÁLISIS EN LA CALIDAD DEL SUMINISTRO DE LA ENERGÍA	262
3.5.1 CONEXIÓN DE ANALIZADOR DE REDES:.....	262
4 NIVELES DE ILUMINACIÓN	275
4.1 ILUMINACIÓN MEDIA ACTUAL.....	275
4.1.1 Analisis de los datos obtenidos mediante el software dialux.....	286

4.2 REDISEÑO ILUMINACIÓN	288
4.2.1 Calculo tipo iluminacion mediante el software dialux 4.9.....	290
4.3 ILUMINACION DE EMERGENCIA	299
5. REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	302
5.1 TABLEROS GENERALES.....	303
5.2 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN DE USO FINAL.....	307
5.4 CUADROS DE CARGA REDISEÑO	336
5.4.1 Cuadros De Carga Tableros Generales - Rediseño.....	337
5.4.2 Cuadros de Cargas Zona Catálisis - Rediseño.....	344
5.4.3 Cuadros De Cargas Zona CIGP – Petroleos – Rediseño.....	352
5.4.4 Cuadros De Cargas Zona CDT GAS – Rediseño.....	356
5.4.5 Cuadros De Cargas Zona GOTS – Rediseño.....	360
5.4.6 Cuadro De Cargas Zona Auditorio - Rediseño.....	364
5.4.7 Cuadro De Cargas Zona GIC- Rediseño.	367
5.4.8 Cuadro De Cargas Zona CICTA - Rediseño.....	370
5.4.9 Cuadro De Cargas Zona CINBIN – Rediseño.....	376
5.4.10 Cuadro De Cargas Zona CINTROP – Rediseño.....	378
5.5. CUADROS DE REGULACIÓN REDISEÑO	386
5.5.1 Cuadros De Cargas Zona Catálisis - Rediseño.	387
5.5.2 Cuadros De Regulación Zona CIGP- Petroleos – Rediseño.	392
5.5.3 Cuadros De Regulación Zona CDT.....	393
5.5.5 Cuadros De Regulación Zona Auditorio.	398
5.5.6 Cuadros De Regulación Zona GIC.....	400
5.5.7 Cuadros De Regulación Zona CICTA.....	403
5.5.8 Cuadros De Regulación Zona CINBIN.....	406
5.5.9 Cuadros De Regulación Zona CINTROP.....	408
5.5.10 Cuadros De Regulación Zona Segundo Piso.....	410
6. CANTIDADES DE OBRA Y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	412
6.1 ANÁLISI DE PRECIOS UNITARIOS.....	412
6.1.1 Análisis De Precios Unitarios Zona Catálisis.....	412

6.1.2 Análisis De Precios Unitarios Zona GICP- Petróleos.....	420
6.1.3 Análisis De Precios Unitarios Zona CDT GAS:.....	424
6.1.4 Análisis De Precios Unitarios Zona GOTS:.....	429
6.1.5 Análisis De Precios Unitarios Zona Auditorio.....	433
6.1.6 Análisis De Precios Unitarios Zona CICTA:	436
6.1.7 Análisis De Precios Unitarios Zona CINBIN.....	443
6.1.9 Análisis De Precios Unitarios Zona Segundo Piso.	447
6.1.11 Análisis De Precios Unitarios Costos Generales.....	457
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:	460
BIBLIOGRAFIA.....	463
ANEXOS	464

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Factores de corrección para otras conexiones	51
Tabla 2. Constantes de regulación para conductores de cobre aislado en ducto no metálico	52
Tabla 3. Porcentajes de Regulación de Tensión	53
Tabla 4. Tabla de coeficientes de pendiente del método de Tagg.	59
Tabla 5. Totalizadores TGS1	80
Tabla 6. Datos de resistividad del terreno	83
Tabla 7. Datos de resistencia del terreno	84
Tabla 8. Totalizadores TGAI	95
Tabla 9. Tablero General TGCA	96
Tabla 10. Totalizadores TGCA	97
Tabla 11. Totalizadores TGP1	98
Tabla 12. Totalizadores TGSC	100
Tabla 13. Totalizadores TGCDT1	101
Tabla 14. Totalizadores TGCDT2	102
Tabla 15. Totalizadores TGP2	104
Tabla 16. Totalizadores TGAU	105
Tabla 17. Cuadro de cargas TGS1	158
Tabla 18. Cuadro de cargas TGAI	159
Tabla 19. Cuadro de cargas TGCA	159
Tabla 20. Cuadro de cargas TGP1	160
Tabla 21. Cuadro de cargas TGSC	161
Tabla 22. Cuadro de cargas TGCDT2	162
Tabla 23. Cuadro de cargas TGP2	163
Tabla 24. Cuadro de cargas TGAU	164
Tabla 25. Cuadro de cargas TZ	165
Tabla 26. Cuadro de cargas T17	166
Tabla 27. Cuadro de cargas T18	167
Tabla 28. Cuadro de cargas T19	168
Tabla 29. Cuadro de cargas TFC	169
Tabla 30. Cuadro de cargas T99	170
Tabla 31. Cuadro de cargas TBO	171
Tabla 32. Cuadro de cargas T33	172
Tabla 33. Cuadro de cargas T88	173
Tabla 34. Cuadro de cargas TRMN	174

Tabla 35. Cuadro de cargas TA	175
Tabla 36. Cuadro de cargas TC CIGP	176
Tabla 37. Cuadro de cargas TESPC	177
Tabla 38. Cuadro de cargas T CIDE	177
Tabla 39. Cuadro de cargas T PETRO	178
Tabla 40. Cuadro de cargas T11	179
Tabla 41. Cuadro de cargas TX	179
Tabla 42. Cuadro de cargas T1	180
Tabla 43. Cuadro de cargas T2	181
Tabla 44. Cuadro de cargas T66	182
Tabla 45. Cuadro de cargas T14	183
Tabla 46. Cuadro de cargas T23	184
Tabla 47. Cuadro de cargas T55 GOTS	184
Tabla 48. Cuadro de cargas T101	185
Tabla 49. Cuadro de cargas T103	186
Tabla 50. Cuadro de cargas T24	187
Tabla 51. Cuadro de cargas T25	188
Tabla 52. Cuadro de cargas TR	189
Tabla 53. Cuadro de cargas T13	190
Tabla 54. Cuadro de cargas T13A	191
Tabla 55. Cuadro de cargas T13B	192
Tabla 56. Cuadro de cargas TCAF	192
Tabla 57. Cuadro de cargas T1	193
Tabla 58. Cuadro de cargas T10	194
Tabla 59. Cuadro de cargas T20	195
Tabla 60. Cuadro de cargas T30	196
Tabla 61. Cuadro de cargas T60	196
Tabla 62. Cuadro de cargas TC2	197
Tabla 63. Cuadro de cargas TC3	198
Tabla 64. Cuadro de cargas TC4	199
Tabla 65. Cuadro de cargas T4	200
Tabla 66. Cuadro de cargas TM2	201
Tabla 67. Cuadro de cargas TSO 1	202
Tabla 68. Cuadro de cargas TSO 2	203
Tabla 69. Cuadro de cargas T77	204
Tabla 70. Cuadro de cargas T7	205
Tabla 71. Cuadro de cargas T8	206
Tabla 72. Cuadro de cargas T9	207
Tabla 73. Cuadro de cargas TBG	208
Tabla 74. Cuadro de cargas T15	209

Tabla 75. Cuadro de cargas T26	210
Tabla 76. Cuadro de cargas T 27	211
Tabla 77. Cuadro de cargas T16	212
Tabla 78. Cuadro de cargas T 100	213
Tabla 79. Cuadro de cargas T200	214
Tabla 80. Cuadro De Regulación TZ	216
Tabla 81. Cuadro De Regulación T17	217
Tabla 82. Cuadro De Regulación T18	218
Tabla 83. Cuadro De Regulación T19	219
Tabla 84. Cuadro De Regulación TFC	220
Tabla 85. Cuadro De Regulación T99	221
Tabla 86. Cuadro De Regulación TBO	222
Tabla 87. Cuadro De Regulación T33	223
Tabla 88. Cuadro De Regulación T88	224
Tabla 89. Cuadro De Regulación TA	225
Tabla 90. Cuadro De Regulación TC	226
Tabla 91. Cuadro De Regulación TESPC	226
Tabla 92. Cuadro De Regulación TCIDE	227
Tabla 93. Cuadro De Regulación TPETRO	228
Tabla 94. Cuadro De Regulación T11	229
Tabla 95. Cuadro De Regulación TX	230
Tabla 96. Cuadro De Regulación T1	231
Tabla 97. Cuadro De Regulación T2	232
Tabla 98. Cuadro De Regulación T66	233
Tabla 99. Cuadro De Regulación T14	234
Tabla 100. Cuadro De Regulación T23	235
Tabla 101. Cuadro De Regulación T55	235
Tabla 102. Cuadro De Regulación T101	236
Tabla 103. Cuadro De Regulación T103	237
Tabla 104. Cuadro De Regulación T24	238
Tabla 105. Cuadro De Regulación T25	239
Tabla 106. Cuadro De Regulación TR	240
Tabla 107. Cuadro De Regulación T13	241
Tabla 108. Cuadro De Regulación T13A	242
Tabla 109. Cuadro De Regulación T13B	243
Tabla 110. Cuadro De Regulación TCAF	243
Tabla 111. Cuadro De Regulación TC2	244
Tabla 112. Cuadro De Regulación TC3	245
Tabla 113. Cuadro De Regulación TC4	246
Tabla 114. Cuadro De Regulación T4	247

Tabla 115. Cuadro De Regulación TM2	248
Tabla 116. Cuadro De Regulación TS01	249
Tabla 117. Cuadro De Regulación TSO2	250
Tabla 118. Cuadro De Regulación T77	251
Tabla 119. Cuadro De Regulación T7	252
Tabla 120. Cuadro De Regulación T8	253
Tabla 121. Cuadro De Regulación T9	254
Tabla 122. Cuadro De Regulación TBG	255
Tabla 123. Cuadro De Regulación T15	256
Tabla 124. CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIMBA T26	257
Tabla 125. Cuadro De Regulación T27	258
Tabla 126. Cuadro De Regulación T16	259
Tabla 127. Cuadro De Regulación T100	260
Tabla 128. Cuadro De Regulación T200	261
Tabla 129. Datos de placa del transformador	262
Tabla 130. Resumen de tensiones en fases y neutro	264
Tabla 131. Resumen de intensidad de corriente	265
Tabla 132. Resumen de contenido de armónicos en tensión y corriente	270
Tabla 133. Resumen de datos de potencia	271
Tabla 134. Resumen de la medición de iluminación	277
Tabla 135. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas Catálisis y Geología.	278
Tabla 136. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas GOTS y Auditorio.	279
Tabla 137. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas CIGp, Petróleos y GIC.	280
Tabla 138. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zona CDT	281
Tabla 139. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas CICTA y Salud Ocupacional.	282
Tabla 140. Resumen estado actual del nivel de Iluminación CINBIN y CINTROP.	283
Tabla 141. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas CINTROP y CORASFALTOS.	284
Tabla 142. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas Segundo piso y Administración.	285
Tabla 143. Factores de peso para seleccionar el rango de iluminancia apropiado.	289
Tabla 144. Especificaciones aula 102	290
Tabla 145. Resumen resultados rediseño iluminación.	296
Tabla 146. Continuación 1 Resumen resultados rediseño iluminación.	297
Tabla 147. Continuación 2 Resumen resultados rediseño iluminación.	298
Tabla 148. Zonas donde se requeriría iluminación de emergencia	301
Tabla 149. Cuadro de Cargas TGS1	337
Tabla 150. Cuadro de Cargas TGAI	338
Tabla 151. Cuadro de Cargas TGCDT2	339
Tabla 152. Cuadro de Cargas TGAU	340
Tabla 153. Cuadro de Cargas TGP1	341

Tabla 154. Cuadro de Cargas TGP2	342
Tabla 155. Cuadro de Cargas TGSC	343
Tabla 156. Cuadro de Cargas TZ	344
Tabla 157. Cuadro de Cargas T17	345
Tabla 158. Cuadro de Cargas T18	346
Tabla 159. Cuadro de Cargas T19	347
Tabla 160. Cuadro de Cargas TFC	348
Tabla 161. Cuadro de Cargas T99	349
Tabla 162. Cuadro de Cargas TBO	350
Tabla 163. Cuadro de Cargas T 33	350
Tabla 164. Cuadro de Cargas T 88	351
Tabla 165. Cuadro de Cargas TA	352
Tabla 166. Cuadro de Cargas TC	353
Tabla 167. Cuadro de Cargas TESP	353
Tabla 168. Cuadro de Cargas T CIDEC	354
Tabla 169. Cuadro de Cargas T PETRO	355
Tabla 170. Cuadro de Cargas T11	356
Tabla 171. Cuadro de Cargas TX	356
Tabla 172. Cuadro de Cargas T1	357
Tabla 173. Cuadro de Cargas T2	358
Tabla 174. Cuadro de Cargas T66	359
Tabla 175. Cuadro de Cargas T14	360
Tabla 176. Cuadro de Cargas T23	361
Tabla 177. Cuadro de Cargas T55	361
Tabla 178. Cuadro de Cargas T101	362
Tabla 179. Cuadro de Cargas T103	363
Tabla 180. Cuadro de Cargas T24	364
Tabla 181. Cuadro de Cargas T25	365
Tabla 182. Cuadro de Cargas TR	366
Tabla 183. Cuadro de Cargas T13	367
Tabla 184. Cuadro de Cargas T13A	368
Tabla 185. Cuadro de Cargas T13B	369
Tabla 186. Cuadro de Cargas TCAF	369
Tabla 187. Cuadro de Cargas TC2	370
Tabla 188. Cuadro de Cargas TC3	371
Tabla 189. Cuadro de Cargas TC4	372
Tabla 190. Cuadro de Cargas T4	373
Tabla 191. Cuadro de Cargas TM2	374
Tabla 192. Cuadro de Cargas TSO 1	375
Tabla 193. Cuadro de Cargas TSO 2	375

Tabla 194. Cuadro de Cargas T77	376
Tabla 195. Cuadro de Cargas T7	377
Tabla 196. Cuadro de Cargas T8	378
Tabla 197. Cuadro de Cargas T9	379
Tabla 198. Cuadro de Cargas T15	380
Tabla 199. Cuadro de Cargas T16	381
Tabla 200. Cuadro de Cargas T27	382
Tabla 201. Cuadro de Cargas T16	383
Tabla 202. Cuadro de Cargas T 100	384
Tabla 203. Cuadro de Cargas T200	385
Tabla 204. Cuadro de Regulación T18(REDISEÑO)	387
Tabla 205. Cuadro de Regulación T19 (Rediseño)	388
Tabla 206. Cuadro de Regulación TFC (REDISEÑO)	389
Tabla 207. Cuadro de Regulación T99 (REDISEÑO)	390
Tabla 208. Cuadro de Regulación TBO (REDISEÑO)	391
Tabla 209. Cuadro de Regulación TA	392
Tabla 210. Cuadro de Regulación T11	393
Tabla 211. Cuadro de Regulación T66 (REDISEÑO)	394
Tabla 212. Cuadro de Regulación T55 (REDISEÑO)	395
Tabla 213. Cuadro de Regulación T101	396
Tabla 214. Cuadro de Regulación T103 (REDISEÑO)	397
Tabla 215. Cuadro de Regulación T25	398
Tabla 216. Cuadro de Regulación TR	399
Tabla 217. Cuadro de Regulación T13	400
Tabla 218. Cuadro de Regulación T13A	401
Tabla 219. Cuadro de Regulación T13B	402
Tabla 220. Cuadro de Regulación TCAF	402
Tabla 221. Cuadro de Regulación TC2 (REDISEÑO)	403
Tabla 222. Cuadro de Regulación T4 (REDISEÑO)	404
Tabla 223. Cuadro de Regulación TS01 (REDISEÑO)	405
Tabla 224. Cuadro de Regulación T77 (REDISEÑO)	406
Tabla 225. Cuadro de Regulación T7 (REDISEÑO)	407
Tabla 226. Cuadro de Regulación T8 (REDISEÑO)	408
Tabla 227. Cuadro de Regulación T9 (REDISEÑO)	409
Tabla 228. Cuadro de Regulación T15 (REDISEÑO)	410
Tabla 229. Cuadro de Regulación T16 (REDISEÑO)	411
Tabla 230. Cantidades De Obra TZ	412
Tabla 231. Cantidades De Obra Tablero T17	413
Tabla 232. Cantidades De Obra Tablero T18	414
Tabla 233. Cantidades De Obra Tablero T19	415

Tabla 234. Cantidades De Obra Tablero TFC	416
Tabla 235. Cantidades De Obra Tablero T99	417
Tabla 236. Cantidades De Obra Tablero TBO	418
Tabla 237. Cantidades De Obra Tablero T33	419
Tabla 238. Cantidades De Obra Tablero T88	419
Tabla 239. Cantidades De Obra Tablero TA	420
Tabla 240. Cantidades De Obra Tablero TESPC	421
Tabla 241. Cantidades De Obra Tablero TPETRO	422
Tabla 242. Cantidades De Obra Tablero TCIDE	423
Tabla 243. Cantidades De Obra Tablero T11	424
Tabla 244. Cantidades De Obra Tablero TX	425
Tabla 245. Cantidades De Obra Tablero T1	426
Tabla 246. Cantidades De Obra Tablero T2	427
Tabla 247. Cantidades De Obra Tablero T66	428
Tabla 248. Cantidades De Obra Tablero T103	429
Tabla 249. Cantidades De Obra Tablero T14	430
Tabla 250. Cantidades De Obra Tablero T101	431
Tabla 251. Cantidades De Obra Tablero T55	432
Tabla 252. Cantidades De Obra Tablero T24	433
Tabla 253. Cantidades De Obra Tablero T25	434
Tabla 254. Cantidades De Obra Tablero TR	435
Tabla 255. Cantidades De Obra Tablero TC2	436
Tabla 256. Cantidades De Obra Tablero TC3	437
Tabla 257. Cantidades De Obra Tablero TC4	438
Tabla 258. Cantidades De Obra Tablero T4	439
Tabla 259. Cantidades De Obra Tablero TM2	440
Tabla 260. Cantidades De Obra Tablero TSO1	441
Tabla 261. Cantidades De Obra Tablero TSO2	442
Tabla 262. Cantidades De Obra Tablero T7	443
Tabla 263. Cantidades De Obra Tablero T77	444
Tabla 264. Cantidades De Obra Tablero T8	445
Tabla 265. Cantidades De Obra Tablero T9	446
Tabla 266. Cantidades De Obra Tablero T26	447
Tabla 267. Cantidades De Obra Tablero T15	448
Tabla 268. Cantidades De Obra Tablero T27	449
Tabla 269. Cantidades De Obra Tablero T16	450
Tabla 270. Cantidades De Obra Tablero T100	451
Tabla 271. Cantidades De Obra Tablero T200	451
Tabla 272. Cantidades De Obra Tablero TGS1	452
Tabla 273. Cantidades De Obra Tablero TGCDT 2	453

Tabla 274. Cantidades De Obra Tablero TG CDT1	454
Tabla 275. Cantidades De Obra Tablero TG SC,	454
Tabla 276. Cantidades De Obra TABLERO TGP1	455
Tabla 277. Cantidades De Obra Tablero TG P2	456
Tabla 278. ANALISIS DE PRECIO UNITARIO COSTOS GENERALES	457
Tabla 279. ANALISIS DE PRECIO UNITARIO COSTOS MANTENIMIENTO ILUMINACIÓN A 30 AÑOS	458
Tabla 280. TOTAL COSTO PROYECTO	459

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema para el cálculo de la caída de tensión	49
Figura 2. Esquema de conexión del método de la caída de potencial	55
Figura 3. Solapamiento de los gradientes de potencial producidos por los electrodos	56
Figura 4. Gradientes de potencial y curva de Resistencia de la puesta a tierra vs. Distancia.	56
Figura 5. Esquema medición de resistividad	60
Figura 6. Imágenes de recorrido de la alimentación de la subestación 1.	77
Figura 7. Tablero General de Acometidas TGS1	79
Figura 8. Configuración malla PT	81
Figura 9. Grafica de resistividad del terreno	83
Figura 10. Grafica resistencia de puesta a tierra.	85
Figura 11. Registro termográfico transformador subestación 1	87
Figura 12. Registro termográfico Totalizador general subestación 1	88
Figura 13. Totalizador CDT2 y corasfaltos	89
Figura 14. Termografía interruptores TGAI	89
Figura 15. Totalizador para tablero catálisis T16.	90
Figura 16. Totalizador aire GIC	91
Figura 17. Totalizadores CINTRP T9 y T8	92
Figura 18. Interruptor del TG sala de control	93
Figura 19. Esquema de distribución Sede de Investigaciones Guatiguará	94
Figura 20. Tablero General TGAI	95
Figura 21. Tablero General TGP1	98
Figura 22. Tablero General TGSC	99
Figura 23. Tablero General TGCDT1	101
Figura 24. Tablero General TGCDT2	102
Figura 25. Tablero General TGP2	103
Figura 26. Tablero General TGAU	105
Figura 27. Tablero de uso final TZ	107
Figura 28. Tablero de uso final T17	107
Figura 29. Tablero de uso final T18	108
Figura 30. Tablero de uso final T19	109
Figura 31. Tablero de uso final TFC	110
Figura 32. Tablero de uso final T99	110
Figura 33. Tablero de uso final TBO	111
Figura 34. Tablero de uso final T33	112
Figura 35. Tablero de uso final T88	113
Figura 36. Tablero de uso final TB	114

Figura 37. Tablero de uso final TA	115
Figura 38. Tablero de uso final TC	115
Figura 39. Tablero de uso final TESPC	116
Figura 40. Tablero de uso final TCIDE	117
Figura 41. Tablero de uso final TPETRO	118
Figura 42. Tablero de uso final T11	119
Figura 43. Tablero de uso final TX	119
Figura 44. Tablero de uso final T1	120
Figura 45. Tablero de uso final T2	121
Figura 46. Tablero de uso final T66	122
Figura 47. Tablero de uso final T14	123
Figura 48. Tablero de uso final T23	124
Figura 49. Tablero de uso final T55	124
Figura 50. Tablero de uso final T101	125
Figura 51. Tablero de uso final T103	126
Figura 52. Tablero de uso final T24	127
Figura 53. Tablero de uso final T25	128
Figura 54. Tablero de uso final TR	128
Figura 55. Tablero de uso final T13	129
Figura 56. Tablero de uso final T13A	130
Figura 57. Tablero de uso final T13B	131
Figura 58. Tablero de uso final TCAF	131
Figura 59. Tablero de uso final T1	132
Figura 60. Tablero de uso final T10	133
Figura 61. Tablero de uso final T20	134
Figura 62. Tablero de uso final T30	134
Figura 63. Tablero de uso final T60	135
Figura 64. Tablero de uso final TC2	136
Figura 65. Tablero de uso final TC3	137
Figura 66. Tablero de uso final TC4	138
Figura 67. Tablero de uso final T4	138
Figura 68. Tablero de uso final TM2	139
Figura 69. Tablero de uso final TSO1	140
Figura 70. Tablero de uso final TSO2	140
Figura 71. Tablero de uso final T77	142
Figura 72. Tablero de uso final T6	142
Figura 73. Tablero de uso final T7	143
Figura 74. Tablero de uso final T8	144
Figura 75. Tablero de uso final T9	145
Figura 76. Tablero de uso final TBG	145

Figura 77. Tablero de uso final T15	146
Figura 78. Tablero de uso final T26	147
Figura 79. Tablero de uso final T27	148
Figura 80. Tablero de uso final T16	148
Figura 81. Tablero de uso final T100	149
Figura 82. Tablero de uso final T200	150
Figura 83. Irregularidades del TG subestación 1	151
Figura 84. Tablero sin señalización que indique presencia de riesgo eléctrico.	152
Figura 85. Interruptores sin numeración para identificación.	153
Figura 86. Forma adecuada e inadecuada de disponer los cables dentro del tablero	153
Figura 87. Imágenes que muestran la acumulación de suciedad presentes en algunos tableros	154
Figura 88. Algunos casos de cableado peligrosamente expuesto	154
Figura 89. Regletas utilizadas en laboratorios.	155
Figura 90. Tablero sin barraje independiente de tierra	156
Figura 91. Transformador 1	262
Figura 92. Tensiones en fases y neutro	263
Figura 93. Intensidades de corriente para fases y neutro	264
Figura 94. Armónicos de tensión en la fase a	266
Figura 95. Armónicos de tensión en la fase b	267
Figura 96. Armónicos de tensión en la fase c	267
Figura 97. Armónicos de corriente en la fase a	268
Figura 98. Armónicos de corriente en la fase b	269
Figura 99. Armónicos de corriente en la fase c	269
Figura 100. Demanda diaria en la subestación 1	270
Figura 101. Curvas de consumo de energía diaria y acumulada	273
Figura 102. Conexión de analizador de redes al interruptor general	274
Figura 103. Esquema de medida para la iluminación Directa e Indirecta	276
Figura 104. Lista de luminarias Aula 201	291
Figura 105. Gráfico de valores (E) y Gama de grises aula 201	293
Figura 106. Representación en colores falsos, aula 201.	294
Figura 107. Imágenes 3D rediseño iluminación aula 201.	295
Figura 108. Luminaria de emergencia	299
Figura 109. Anexo A DPS	465
Figura 110. Esquema de mantenimiento iluminación.	466
Figura 111. Etiquetas de señalización.	468
Figura 112. Iluminación Indirecta y Directa Aula 103	471
Figura 113. Representación en colores falsos Auditorio	472
Figura 114. Iluminación Directa Auditorio	475
Figura 115. Iluminación Indirecta Auditorio	476
Figura 116. Representación en colores falsos Auditorio	477

LISTA DE PLANOS

INSTALACIONES ACTUALES

DIAGRAMA UNIFILAR ACOMETIDAS	1 de 17
DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL 2	2 de 17
DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL 3	3 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS CDT-CEIAM-INSED	4 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS CDPA-CICTA-LAB MICROSCOPIA	5 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS CORASFALTO – CINTROP	6 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS CICAT- LAB GEOLOGIA	7 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS CINBIN- BIOLOGIA MOLECULAR	8 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS GIC- CAFETERIA	9 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS GIMBA	10 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS GOTS – AULAS PRIMER PISO	11 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS PETROFICO-CIGP-CIDELAB	12 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS AULAS INSED	13 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS ADMINISTRACION	14 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS AUDITORIO	15 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS ILUMINACIÓN EXTERIOR 1	16 de 17
INSTALACIONES ELECTRICAS ILUMINACIÓN EXTERIOR 2	17 de 17

TOTAL PLANOS LEVANTAMIENTO 17

REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

DIAGRAMA UNIFILAR ACOMETIDAS	1 de 16
DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL 2	2 de 16
DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL 3	3 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS CDT-CEIAM-INSED	4 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS CDPA-CICTA-LAB MICROSCOPIA	5 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS CINTROP	6 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS CICAT- LAB GEOLOGIA	7 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS CINBIN- BIOLOGIA MOLECULAR	8 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS GIC- CAFETERIA	9 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS GIMBA	10 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS GOTS – AULAS PRIMER PISO	11 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS PETROFICO-CIGP-CIDELAB	12 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS AULAS INSED	13 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS ADMINISTRACION	14 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS AUDITORIO	15 de 16
INSTALACIONES ELECTRICAS AULAS INSED ILUMINACION	16 de 16

TOTAL PLANOS REDISEÑO 16

NÚMERO TOTAL DE PLANOS DEL PROYECTO 33

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A - LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN TRANSITORIA PF, PFr.....	464
ANEXO B - MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	466
ANEXO C - SEÑALIZACIÓN ILUMINACIÓN EMERGENCIA	468
ANEXO D - SIMULACIONES DIALUX, AULA 103 Y AUDITORIO	469
ANEXO E - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LUMINARIAS DEL REDISEÑO	478
ANEXO F - DIBUJOS ZONAS GUATIGÜARÁ.....	480

RESUMEN

TITULO: DIAGNÓSTICO Y REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA SEDE DE INVESTIGACIONES GUATIGUARA SUBESTACION 1(UNO).

AUTORES: Ricardo David Arzuaga Martínez
Víctor Andrés Villalba Vergara
Heylson Hameth Núñez Gómez
David Ricardo Jiménez Vergara

PALABRAS CLAVE: Instalaciones eléctricas, inventario, estudio, rediseño, análisis, presupuesto.

En busca de solucionar los problemas y las deficiencias que presentan las instalaciones eléctricas de la Universidad Industrial de Santander (U.I.S.) y obtener la actualización de la información correspondiente a las redes de baja tensión de la sede de investigaciones Guatiguará, se ha desarrollado este proyecto.

El presente trabajo permite identificar las correcciones para las instalaciones y la mejor manera para llevarlas a cabo.

Para realizar el estudio de las instalaciones eléctricas fueron requeridos cuatro (4) pasos: Como primera medida, la obtención de datos (1), luego un análisis de los datos recolectados (2), rediseño de las redes eléctricas (3), y después, la elaboración del respectivo presupuesto. Se realizó una actualización de los planos eléctricos existentes, de la misma manera, se monitoreó el comportamiento de la carga con la intención de conocer el estado de las instalaciones, además, se hicieron las medidas necesarias de los niveles de iluminación en las diferentes locaciones. Fueron hechos cálculos de regulación para las redes basados en la información recolectada.

Por otra parte y con el propósito de finalizar el proyecto, fue presentado el presupuesto, este presupuesto fue calculado con precios unitarios de materiales y mano de obra teniendo en cuenta los costos actuales del mercado.

Todas las propuestas presentadas en este proyecto van de acuerdo con la normatividad eléctrica Colombiana vigente. Con la implementación de este proyecto se garantiza la seguridad del personal que labora al interior de la sede, así como el buen funcionamiento de los equipos usados allí. Este es un gran esfuerzo realizado con el fin de mejorar y optimizar la infraestructura de la universidad y los servicios ofrecidos por la institución.

* Proyecto de Grado

* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones. Director: Ciro Jurado Jeréz.

ABSTRACT

TITLE: DIAGNOSIS AND REDESIGN OF THE ELECTRICAL INSTALLATIONS OF THE RESEARCH HEADQUARTERS GUATIGUARA SUBSTATION 1 (ONE)*.

AUTHORS: Ricardo David Arzuaga Martínez
Víctor Andrés Villalba Vergara
Heylson Hameth Núñez Gómez
David Ricardo Jiménez Vergara

KEY WORDS: Electrical installations, inventory, study, redesign, analysis, budget.

In order to solve the problems and lacks present in the electrical installations of the Universidad Industrial de Santander (U.I.S) and updating the information about the low tension networks, which comprise the research headquarters Guatiguará, this project was develop. The present work allows identifying the installations corrections and the best way to perform them.

To develop the study of the electrical installations four (4) steps were required: Firsthand, obtaining data (1), then an analysis of the obtained data (2), redesign of the electrical networks (3) and then elaborate its respective budget (4). An updating of the existing electrical plans were made, and a monitoring of the behavior of the load was done as well in order to figure the current state out of the installations, besides, the necessary measures of the levels of illumination were take at different kind-areas. Regulation Calculus of the networks were made based on the information gotten. On the other hand, in order to finish the project, a budget scope was presented as well; this budget was calculated with unitary values of materials and hand-labor keeping in mind the market current costs.

All those proposal presented within the project are in connection with the Colombian electrical Normative. At performing this project the staff and student safety and well-working of the devices used in research headquarters Guatiguará are guaranteed. This is a great afford done toward improving and enhancing the university infrastructure and services offered by the institution.

*Degree Project

*Faculty of Engineering Physicomechanical. School of Electrical, Electronics and Telecommunications
Directress: Ciro Jurado Jeréz.

INTRODUCCIÓN

El mantenimiento de los equipos e instalaciones eléctricas es hoy en día un tema de suma importancia en el área de la ingeniería eléctrica, puesto que instalaciones defectuosas y equipos en mal estado, ocasionalmente podrían dar origen a pérdidas económicas, humanas y materiales. Dada la naturaleza de la electricidad las anomalías presentes son difícilmente apreciables, de ahí la necesidad de realizar revisiones y mantenimientos de forma periódica.

Obedeciendo a todas estas problemáticas se han emitido algunas normativas que regulan los procedimientos para el cálculo y diseño de las instalaciones eléctricas, entre ellas figuran el Código Eléctrico Colombiano, NTC 2050, el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y la norma para cálculo y diseño de sistemas de distribución de la ESSA.

En este sentido la universidad industrial de Santander adelanta un programa de mejoramiento y actualización de las instalaciones eléctricas del campus universitario, incluyendo las instalaciones de la sede de investigaciones Guatigüará; que es el motivo en el cual se sustenta la elaboración del presente trabajo de grado, orientándose hacia la estandarización y actualización de las instalaciones eléctricas, apoyados en la normatividad vigente, así como la confección del levantamiento de los planos eléctricos; para posteriormente formular las recomendaciones y cambios que se requieran.

En las páginas siguientes se enumeran las anomalías, problemas e inconvenientes que presentan las instalaciones eléctricas en estudio con base en el análisis de la información arrojada por una gran cantidad de equipos de medición, así mismo se proponen sus respectivas soluciones. Se presentan los cuadros de carga de la instalación actual y los cuadros de carga de la instalación rediseñada, se realiza el análisis de iluminación, se adiciona la descripción de la

elaboración de las topologías de red, además se presentan las cantidades de obra requeridas para el mejoramiento de las instalaciones eléctricas. Adicionalmente se presentan dos conjuntos de planos: el de las instalaciones eléctricas actuales y el de instalaciones eléctricas rediseñadas, incluyendo la actualización de los planos civiles, considerando algunas modificaciones realizadas en la planta física del parque tecnológico en los últimos años.

Con las recomendaciones o propuesta de rediseño planteada, se solucionarán los problemas eléctricos existentes y de esta manera los usuarios de las edificaciones contarían con mayor seguridad, calidad y confiabilidad en las instalaciones; el rediseño de las redes y la actualización de la mismas, permite que el sistema este en capacidad de recibir nuevos equipos y se adapte a condiciones de trabajo más exigentes.

1. GENERALIDADES

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general. Realizar un diagnóstico del estado actual de las instalaciones eléctricas de la sede de investigaciones Guatigüará subestación 1, presentar las recomendaciones técnicas para el mejoramiento de la misma y elaborar el rediseño de las instalaciones junto con los diagramas unifilares correspondientes a los diferentes circuitos de dicha instalación eléctricas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Conocer las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas a evaluar a través de un inventario general e inspección visual de estas, con base en la normativa vigente en la actualidad.
- Revisar las instalaciones eléctricas, su aislamiento, corriente, tensión, condiciones de seguridad eléctrica, medición de puesta a tierra, nivel de iluminación y cálculo de regulación de cada uno de los circuitos ramales, teniendo en cuenta los parámetros establecidos por la normativa vigente.
- Elaborar los planos y diagramas unifilares correspondientes de la red eléctrica conectada a la subestación 1 con base en los datos obtenidos en el levantamiento de las instalaciones eléctricas de la sede de investigaciones Guatigüará.
- Presentar un resumen de las fallas y recomendaciones para el mejoramiento de las instalaciones a nivel técnico, en caso de encontrarse fallencias se procederá a realizar el rediseño de las instalaciones afectadas, incluyendo nuevos diseños de planos y diagramas unifilares así como el presupuesto para la ejecución de las obras necesarias.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.2.1 Planteamiento Del Problema. Entre las preocupaciones más grandes de las empresas de energía y de los usuarios del servicio se cuentan, la falta de proyección en los diseños, la antigüedad y la falta de mantenimiento de las instalaciones, ya que estos factores son causas potenciales de accidentes y en todos los casos propician pérdidas materiales y económicas en el ambiente circundante. Es así como esta realidad constituye un amplio campo de estudio y análisis de los sistemas eléctricos, involucrando un profundo conocimiento de las normas y leyes vigentes que rigen el diseño de instalaciones eléctricas.

Las pérdidas económicas originadas por las fallas de una instalación eléctrica en operación son productos generalmente de la falta de proyección en el diseño. De modo que un conductor sobrecargado se calentará generando un mayor consumo de energía eléctrica y una mayor caída de tensión en la red provocando que los equipos conectados a esta no trabajen a sus niveles de tensión especificados disminuyendo de este modo su vida útil.

El mantenimiento tanto de los equipos como de las instalaciones eléctricas es un tema de gran importancia; las instalaciones defectuosas o la falta de revisión de las mismas pueden originar graves consecuencias. El mantenimiento de las instalaciones eléctricas es de vital importancia si tenemos en cuenta que por su naturaleza las anomalías y deficiencias no son fácilmente apreciables.

1.2.2. Justificación. Debido a las problemáticas expuestas anterior mente; nace la necesidad por parte de la universidad industrial de Santander de acogerse a las diversas normativas internacionales y nacionales tales como: IEC (Comisión Electrotécnica Internacional), la IES que es la sociedad de ingenieros de iluminación (Illuminating Engineering Society),

Las normas nacionales NTC 2050 (Código Eléctrico Colombiano), RETIE (Reglamento Técnico De Instalaciones Eléctricas) y la norma local de la electrificadora de Santander

ESSA 2005. Teniendo en cuenta también la existencia de las resoluciones nacionales como la resolución 180606 de Abril 28 de 2008 del Ministerio de Minas y Energía, Por lo Cual, se especifican los requisitos técnicos mínimos que deben tener las fuentes lumínicas de alta eficacia usadas en sedes de entidades públicas.

Con el transcurrir del tiempo se ve la necesidad de restablecer los parámetros de seguridad, para generar en los diferentes sectores tanto urbanos como rurales, cierto grado de confiabilidad en la operación diaria de las redes y en general de las instalaciones eléctrica.

Debido a la gran importancia que representa para la Universidad Industrial De Santander el parque tecnológico de guatigüara; el cual hoy en día cuenta con un número significativo de edificaciones antiguas, con un pobre estudio en el diseño de sus instalaciones eléctricas y con un bajo control de los posibles factores de riesgo asociados al funcionamiento de la misma, en esta medida se hace necesario un proyecto enfocado a repercutir de manera significativa en el mejoramiento de estas falencias, siendo conscientes de que los problemas siempre están presente y dada la naturaleza de la electricidad son difíciles de identificar.

1.2.3. Impacto esperado. Debido a las graves implicaciones en cuanto a seguridad de las personas y pérdidas económicas que generan los malos diseños y la falta de mantenimiento de las instalaciones eléctricas, se ha dirigido la mirada hacia el desarrollo de proyectos con criterios de calidad, basados en el

cumplimiento de normas y especificaciones técnicas, que contribuyan con un alto grado de seguridad, eficiencia y confiabilidad a la realización de cualquier diseño. Los proyectos enfocados a seguir estas políticas, tienen un gran impacto económico, industrial y ambiental, respaldan el trabajo competitivo, generando ambientes aptos para el desarrollo tecnológico, y contribuyen al mejoramiento de las condiciones de salud ocupacional.

Para poder obtener resultados favorables, se hace necesario, implementar mantenimientos periódicos de las instalaciones, buscando conseguir un mayor beneficio a un costo moderado.

1.2.4. Usuarios directos e indirectos potenciales. La elaboración del presente proyecto, beneficiará principalmente a todo el personal que labora de la sede de investigaciones Guatigüará, así como a estudiantes y público en general que visitan el lugar. El estudio permitirá conocer el estado actual de las instalaciones eléctricas del parque y presentar el respectivo rediseño, indicándose los correctivos a seguir, así como el presupuesto necesario para la ejecución de los mismos.

El estudio, el rediseño de las instalaciones eléctricas en el área mencionada, así como la creación de las topologías de la red eléctrica y el diseño de planos en base al manual de normalización y estandarización cartográfica digital, serán de gran soporte para los departamentos de Planta física y de Planeación y desarrollo 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 Y ANÁLISIS DE LA LITERATURA.

El análisis de una instalación busca crear las condiciones técnicas apropiadas para que el sistema eléctrico funcione correctamente, brindando seguridad a las personas y equipos, y ofreciendo ahorros económicos notables. Para llevar a cabo el estudio de una instalación es necesario, considerar conceptos básicos del campo en estudio, tales conceptos son tomados del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050, la norma para Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución de la Electrificadora de Santander 2005 y el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.

2.1 DEFINICIONES

- **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.
- **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.
- **Carga Continua:** Carga cuya corriente máxima se prevé que circule durante tres horas o más.
- **Circuito ramal en baja tensión:** Conductores de un circuito entre el dispositivo final de protección contra sobre-corriente y la salida o salidas.
- **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.
- **Empalme:** Conexión eléctrica destinada a unir dos partes de conductores, para garantizar continuidad eléctrica y mecánica.
- **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.
- **Interruptor automático:** Dispositivo diseñado para que abra el circuito automáticamente cuando se produzca una sobre-corriente predeterminada.
- **Línea muerta:** Término aplicado a una línea sin tensión o des energizada.
- **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.
- **Sobre-corriente:** Corriente por encima de la corriente nominal de un equipo 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.
- **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.

2.2 REGULACIÓN DE TENSIÓN EN LA RED

Uno de los aspectos primordiales al dimensionar los conductores que forman parte de una instalación eléctrica, luego del cumplimiento de la capacidad de conducción de corriente, es el Porcentaje de Caída de Tensión, denominado también en el ámbito técnico, Porcentaje de Regulación.

Caída de Tensión:

La caída de tensión en el conductor se origina debido a la resistencia eléctrica al paso de la corriente. Esta resistencia depende de la longitud del circuito, el material, el calibre, la temperatura de operación del conductor y la configuración del circuito. El calibre seleccionado debe verificarse por la caída de tensión en la línea. Al suministrar corriente a una carga por medio de un conductor, se experimenta una caída en la tensión y una disipación de energía en forma de

calor. En circuitos de corriente continua (c.c.) la caída de tensión se determina por medio de la siguiente fórmula, conocida como la Ley de Ohm:

$$V = I \cdot R$$

Donde:

V es la caída de tensión en volts.

I es la corriente de carga que fluye por el conductor en amperes.

R es la resistencia a c.c. del conductor por unidad de longitud en ohms.

Para circuitos de corriente alterna (c.a.) la caída de tensión depende de la corriente de carga, del factor de potencia y de la impedancia de los conductores (en estos circuitos es común la combinación de resistencias, capacitancias e inductancias). Por lo anterior, la caída de tensión se expresa:

$$V = I \cdot Z$$

Siendo **Z** la impedancia en ohms.

Impedancia Eficaz:

La Norma NTC 2050 en la nota 2 de la tabla 9 del capítulo 9, establece que “multiplicando la corriente por la impedancia eficaz se obtiene un valor bastante aproximado de la caída de tensión entre fase y neutro”, adicionalmente define la impedancia eficaz así:

$$Z_{EF} = R \cos \varphi + X \text{ Sen } \varphi$$

Donde:

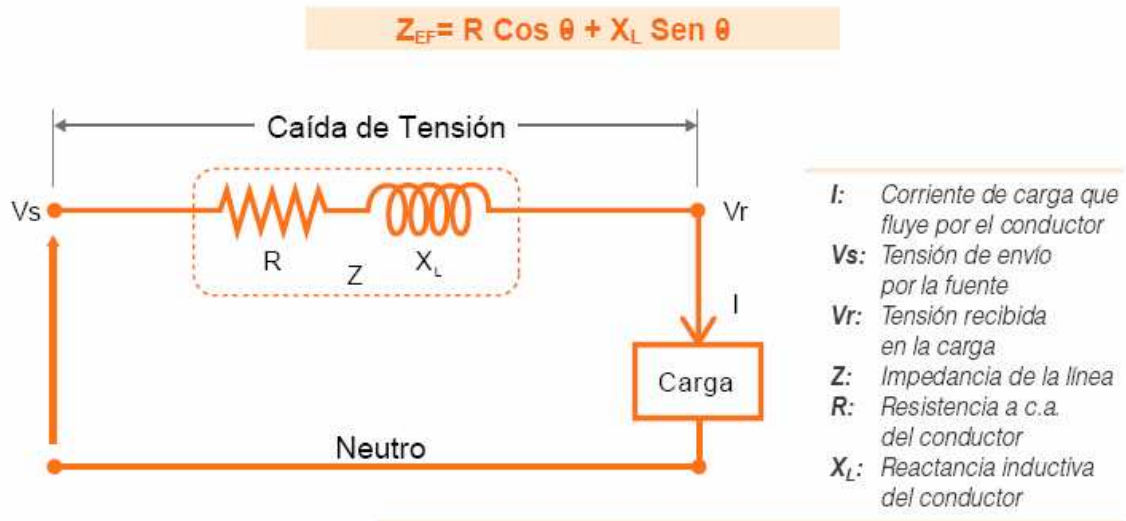
φ es el ángulo del factor de potencia del circuito.

R es la resistencia a corriente alterna de conductor en ohms.

X es la reactancia del conductor en ohms.

A continuación se muestra una figura ilustrativa:

Figura 1. Esquema para el cálculo de la caída de tensión



La diferencia de Tensión ($\delta V = V_s - V_r$) se calcula mediante las siguientes fórmulas:

- Para circuitos monofásicos:

$$\delta V_{\text{FASE-NEUTRO}} = Z_{EF} \cdot 2 \cdot L \cdot I$$

- Para circuitos trifásicos:

$$\delta V_{\text{FASE-FASE}} = \sqrt{3} \cdot \delta V_{\text{FASE-NEUTRO}}$$

$$\delta V_{\text{FASE-NEUTRO}} = Z_{EF} \cdot L \cdot I$$

Donde:

δV es la diferencia de Tensión en volts [V]

L es la longitud del circuito en [km]

I es la corriente del circuito en [A]

ZEF es la impedancia eficaz en [ohm/km]

La Regulación de Tensión o Porcentaje de Caída de Tensión se define como:

$$\% \text{ Regulación} = [(V_s - V_r) / V_r] \cdot 100$$

$$\% \text{ Regulación} = [\delta V / V_r] \cdot 100$$

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:

$$\delta\% = \frac{F_s * K_G * S * L}{V^2}$$

Donde:

F_s = Factor de corrección para el tipo de conexión.

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

K_G = 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

Tipo de Subestación	Tipo de red		
	Monofásica (FN)	Bifilar (FF)	Trifilar (FFN)
Monofásica	8	2	2
Trifásica	6	2	2.25

Fuente: Tomado de las Normas Para el Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución de la 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 Cos f	(KG) Baja tensión				
	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

Fuente: Tomado de las Normas Para el Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución de la 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

Fuente: Tomado de las Normas Para el Cálculo y Diseño de Sistemas de Distribución de la 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.

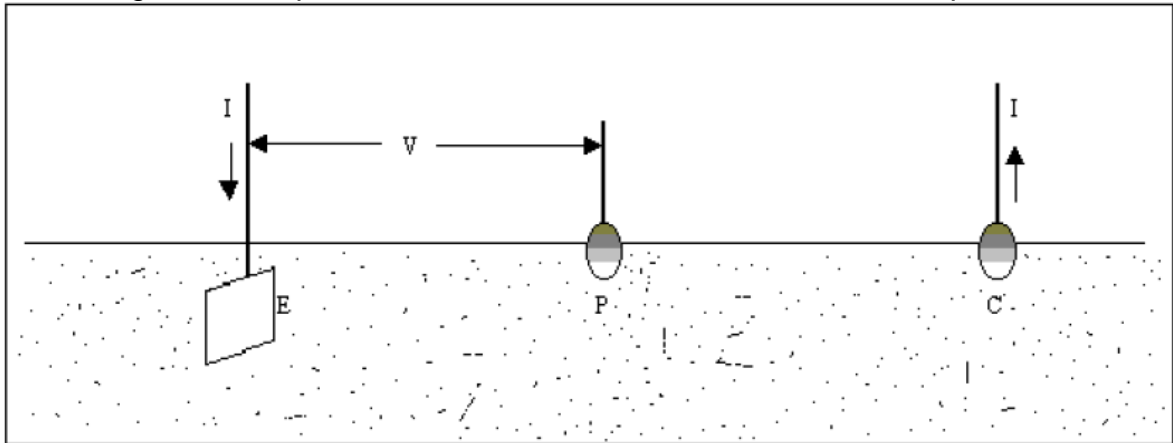
2.3.1. Conductor de puesta a tierra. El conductor de puesta a tierra, es un conductor que se coloca con el fin de garantizar que cualquier objeto metálico de un equipo esté conectado al neutro del transformador que lo alimenta, de tal forma que sirva como retorno de las corrientes de falla. Por esta 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 2. Esquema de conexión del método de la caída de potencial



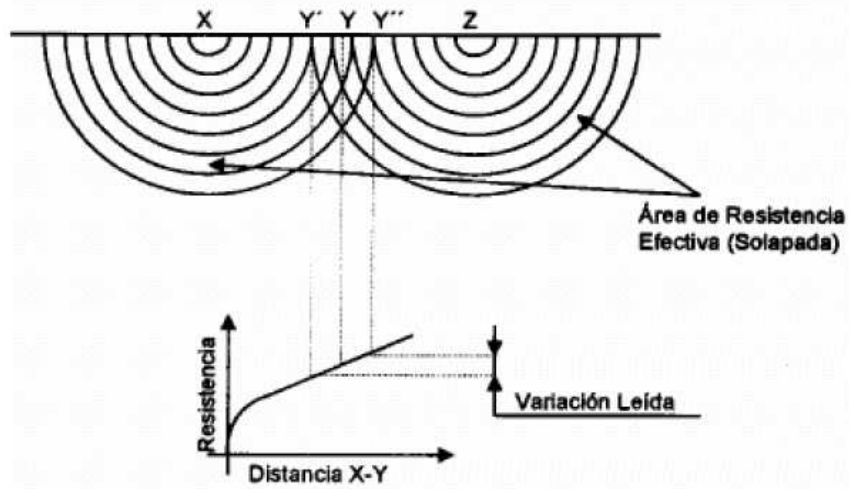
Fuente: http://www.sertec.com.py/telergia/telergia/informaciones/medicion_resistencia_puesta_tierra.html.

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.

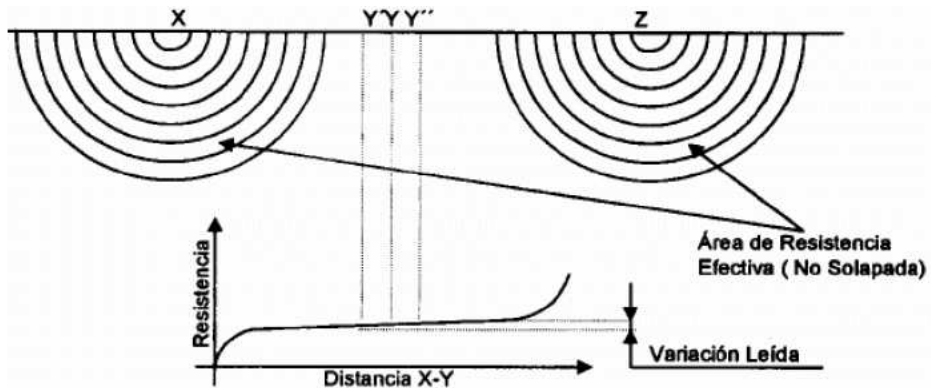
Figura 3. Solapamiento de los gradientes de potencial producidos por los electrodos



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 Figura3.

Figura 4. 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 esta 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 Figura 4 la relación entre la distancia del electrodo de potencial y la distancia del electrodo de corriente. Al ubicar este valor en la Figura 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.

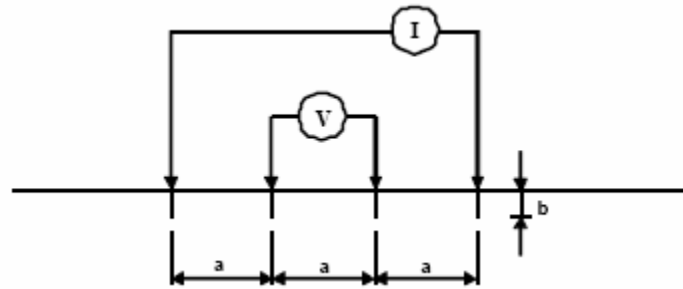
Tabla 4. Tabla de coeficientes de pendiente del método de Tagg.

μ	P_r/C	μ	P_r/C	μ	P_r/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_tierra.html

2.3.3. Medición de resistividad aparente. Las técnicas para medir la resistividad aparente del terreno, son esencialmente las mismas que para aplicaciones eléctricas, se puede aplicar el método tetraelectródico de Wenner que es el más utilizado para determinarla. En la siguiente figura se presenta la disposición del montaje para la medición.

Figura 5. Esquema medición de resistividad



Fuente:

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

La ecuación exacta para el cálculo es:

$$\rho = \frac{4\pi a R}{\left(1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2 + 4b^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}\right)}$$

ρ Resistividad aparente del suelo en ohms-metro.

a Distancia entre electrodos adyacentes en metros.

b Profundidad de enterramiento de los electrodos en metros.

R Resistencia eléctrica medida en ohms, calculada como V/I .

Cuando “ b ” es muy pequeño comparado con “ a ” la expresión se reduce a:

$$r = 2 \cdot \rho \cdot a \cdot R$$

2.4. NIVEL 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.

2.5. 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:

$$I = \frac{I_{trabajo}}{n * f_m * f_{\theta}}$$

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 sobre corriente 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 LA DUCTERÍA

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

Para el desarrollo del proyecto se deben tener como referencia las diferentes mediciones de campo, las cuales brindan la información referente al estado actual de la red eléctrica del establecimiento y que además servirán como punto de partida para realizar las recomendaciones concernientes a la optimización del sistema eléctrico.

Para llevar a cabo las diferentes mediciones, es necesaria la utilización de instrumentos de medida, los cuales hacen más fácil la recopilación de datos.

Los quipos empleados para la toma de datos son:

- Analizador de redes
- Rastreador de circuitos
- Luxómetro
- Telurómetro
- Medidor de Resistencia de Aislamiento (Megger)
- Pinza de medida

2.9.1 Analizador de calidad de potencia. Este dispositivo es utilizado para monitorear la calidad de la energía eléctrica.

Está equipado con 8 canales independientes, 4 canales de tensión y 4 canales de corriente. Proporciona respuestas de calidad de potencia instantánea en el campo. Recoge, analiza y tabula una amplia gama de datos de control de potencia en categorías codificadas por colores para identificar rápidamente las áreas de interés.

Se puede seleccionar la duración y el modo de recopilación de datos, incluyendo la solución de problemas, registro de datos, calidad de la energía y el equilibrio de carga.

Los datos se pueden consultar en tiempo real utilizando el modo de alcance, el modo de metro, el modo de caso, el espectro de armónicos o diagramas de fasores.

Especificaciones generales:

Marca : Power Visa

Tensión de alimentación : 230 V (+10%; -15%)

Frecuencia : 50/60 Hz

Consumo : 25 VA

Temperatura de trabajo : 0/50 °C

Circuito de medida : Trifásico o Aron

Rangos de medida de tensión: 20 a 500 V A.C (entre fase y neutro), cambio automático de escala.

Frecuencia de 45 a 65 Hz.

2.9.2 Rastreador de circuitos. Es un instrumento que permite identificar fases y conductores neutros de instalaciones en techo, piso y paredes.

Este dispositivo está compuesto por un transmisor y un detector que al conectarse a un circuito cerrado, permite hacer el seguimiento del mismo. El transmisor se conecta en paralelo con el circuito a ser localizado, el cual emite una señal de alta frecuencia, esta señal eléctrica genera un campo magnético alrededor del cable o alambre a ser seguido y el detector recibe la señal, el detector genera entonces una señal tanto audible como visual, cuyas intensidades varían dependiendo de la distancia al circuito.

Especificaciones generales:

Marca: Scotchtrak 3M

Serie: TK-6B

Transmisor:

Corriente máxima de carga : 200mA
Ancho de pulso : 17 mseg
Velocidad de repetición : 2Hz
Frecuencia de operación : 4.6 kHz
Tensión de operación : 9-600V AC o DC
Temperatura de operación : 0 a 50 °C
Temperatura de almacenaje : -40 a 90 °C
Humedad de operación : 95% hum. máx.
Fusible : 250V, ¼ A, 3AG de acción rápida
Dimensiones : 111 x 83 x 38 mm

Detector:

Batería : 9V Alcalina NEDA No. 1605A
Indicador estado de batería : 1 LED verde
Respuesta del detector : 10 LEDs rojos
Detección : Magnética
Alcance máximo : 8ft (2.44m)
Detector de ganancia
#1 Conductor : 1
#2 Cortacircuitos : 12
#3 Búsqueda : 80
#4 Búsqueda : 200
Temperatura de operación : 0 a 50 °C
Temperatura de almacenaje: (-40 a 50 °C) con batería, (-40 a 90 °C)
sin batería
Dimensiones : 188 x 52 x 28 mm

2.9.3 Luxómetro. Es un instrumento de medición que permite medir simple y rápidamente la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. Contiene una célula fotoeléctrica que capta la luz y la convierte en impulsos eléctricos, los cuales son interpretados y representada en un display con la correspondiente escala de luxes. Estos instrumentos pueden tener varias escalas para adaptarse a las luminosidades débiles o las fuertes [13].

Especificaciones generales:

Marca	: Meterman LM631
Precisión total	: 3% lectura + 10 dígitos
Resolución	: 0.01 lux; 0.01 fc
Temperatura de operación:	0 a 50 °C
Baterías	: 4 unidades de 1.5 V, triple A
Peso	: 220 gr con baterías
Rangos	: 20 lux, 200 lux, 2000 lux, 20000 lux, 20 c, 200 fc, 2000 fc, 20000 fc

2.9.4 Telurómetro. Equipo profesional para efectuar mediciones en Sistemas de Puesta a Tierra en parámetros de voltaje y resistencia [14].

Especificaciones generales:

Marca	: Metrel
Modelo	: MI 2088-50
Precisión	: ± (2% + 2 dígitos)
Resolución	: 0.001; 0.01; 0.1; 1; 10; 100 MΩ
Voltaje de prueba nominal	: de 50 a 1000 V en pasos de 10 V
Corriente de cortocircuito de prueba:	<20mA

Pantalla LCD con lectura de 4 dígitos

Capacidad de memoria para 1000 pruebas

Modelo de 4 varillas (2 de potencial, referencia y corriente)

2.9.5 Medidor de Resistencia de Aislamiento. Se utiliza para realizar pruebas de aislamiento en el sistema de cableado eléctrico y de las bobinas del motor, además ofrece una función para realizar pruebas de conexión a tierra y de continuidad. Este instrumento ofrece pruebas de resistencia de aislamiento hasta de 4000 Megohms, con tres tensiones de salida: 250V, 500V y 1000V [11].

Especificaciones generales:

Marca	: Fluke 1520 Megohmmeter
Tensión de trabajo	: 0 a 600V de AC o DC
Frecuencia de operación	: 50/60 Hz
Rango de medición	: 4M Ω , 40M Ω , 400M Ω , 4000M Ω
Tensiones de prueba	: 250V, 500V, 1000V
Corriente nominal	: 1mA
Temperatura de operación	: -10 a 50 °C
Temperatura de almacenamiento:	-40 a 70 °C
Altitud de funcionamiento	: 2500m máx.
Baterías	: 4 unidades tamaño C, 1.5V alcalinas
Peso	: 1.1 kg
Dimensiones	: 241 x 108 x 72 mm

2.9.6 Pinza de medida. El medidor de pinza proporciona medidas de seguridad, no invasivo de hasta 400KW, 400 A AC, y mide hasta 600 Volts AC/DC utilizando el par de cables de prueba estándar. Es un medidor portátil de peso ligero, baterías de medidas de sujeción accionado el más común de ACV, DCV, ACA, DCA [12].

Especificaciones generales:

Modelo : 325
Serie : BK precisión
Rangos de medición
Corriente CC : 400 A, 600 A
Corriente AC : 400 A, 600 A
Voltaje CC : 400 V, 600 V
Voltaje AC : 400 V, 600 V
Resistencia : 4000 Ohm
Frecuencia : 4 KHz, 40 KHz, 400 KHz,

2.9.7 Cámara termográfica. La termografía detecta patrones de calor o cambios de temperatura en objetos. Estos cambios permiten al usuario descubrir problemas antes de que se produzcan costosos tiempos de inactividad, o controlar problemas de desarrollo para que el mantenimiento se pueda programar durante una parada planificada, o bien cuando haya presupuesto disponible.

Especificaciones generales:

Marca :FLIR SYSTEMS
Modelo :FLIR i5
Rango de temperaturas: 0-250°C
Exactitud : 2% de la medida
Large display : 20 color LCD
Campo de visión : 17°x17°
Operación de batería : 5 horas
Sensibilidad térmica : 0,1 °C
Frecuencia : 9 Hz
Tamaño de cámara : 223x79x83mm
Peso de cámara : 340g

2.10 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Un SIG se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de satisfacer múltiples propósitos¹. Las soluciones a muchos problemas frecuentemente requieren acceso a varios tipos de información que sólo pueden ser relacionadas por geografía o distribución espacial y por medio de la tecnología SIG (Sistemas de Información Geográfica) permite almacenar y manipular información usando geografía, analizar patrones, relaciones, y tendencias en la información, todo con el interés de contribuir a la toma de mejores decisiones, particularmente en el caso de este proyecto esta información se utiliza para identificar algunas de las características de una subestación y los tableros de interruptores automáticos involucrados en las instalaciones analizadas.

Los componentes principales de un SIG son el hardware, que lo constituyen los computadores, equipos y redes; el software, que vendrían siendo todos los programas utilizados para este fin y que son capaces de manejar bases de datos, interfaces gráficas de usuario, que además capturan y manejan información geográfica con herramientas para soporte de consultas, análisis y visualización de datos geográficos; otro componente es la información, quizás el más importante para un SIG; también es un componente importante el personal encargado de manejar el sistema y desarrollar planes de implementación del mismo y por último los métodos que representan los modelos y las prácticas operativas.

3. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.1 METODOLOGÍA UTILIZADA

El proyecto se realizó en cinco etapas, a saber: Obtención de la información, análisis de los datos obtenidos, creación de las topologías de puntos eléctricos, rediseño de las instalaciones eléctricas y elaboración de las cantidades de obra con su respectivo presupuesto y análisis de precios unitarios.

3.1.1 Obtención de la información. En primera instancia se realizó la adquisición de bibliografía, recopilando información solamente de los planos arquitectónicos existentes para la sede. No se encontraron planos eléctricos, ni memorias de cálculo de las remodelaciones realizadas anteriormente.

Los planos arquitectónicos fueron levantados en el marco del proyecto de grado de un estudiante de Ingeniería Civil, llevado a cabo en años anteriores.

Seguidamente se procedió con una inspección visual de toda la sede para ubicar la red de alimentación en media tensión, subestación, tableros generales y de distribución, cajas de conexión, tomacorrientes y luces entre otros, con el fin de realizar los planos de puntos eléctricos e iniciar el levantamiento de las redes eléctricas e identificación de circuitos.

Se realizó verificación de código de colores en los barrajes del tablero general de acometidas de acuerdo a la nomenclatura en bornes del transformador, rotulados con colores azul, amarillo y rojo para las fases, blanco para el neutro y sin color el barraje de puesta a tierra.

A partir del tablero general de acometidas se realizó identificación y verificación de fases según código de colores y rotulado en acometidas principales hasta los tableros generales y en acometidas secundarias hasta los tableros de distribución final.

En cada tablero se tomaron datos de calibre de acometida y ducto de llegada, número de circuitos, interruptores automáticos, calibre de conductores para circuitos ramales, número de conductores por ductos de salida, identificación de barrajes de fase, neutro y puesta a tierra según código de colores y rotulado de circuitos. También se tomaron datos de corriente en la acometida y los circuitos.

La identificación de los diferentes circuitos se realizó con el *rastreador de circuitos*, conectando el emisor de señal en cada punto de salida y el rastreador en los tableros de distribución.

Para realizar el levantamiento de las redes eléctricas fueron abiertas todas las salidas de circuitos y cajas de conexiones alimentadas por la subestación 1 llevando un registro de los datos obtenidos, tales como: Diámetro y material del ducto, calibre y aislamiento de los conductores, número de conductores por ducto, identificación de conductores de puesta a tierra y de control de iluminación.

Se realizaron pruebas de resistencia de aislamiento sobre los conductores en mal estado, con el fin de identificar posibles riesgos de cortocircuito y de tensión de contacto, para esto se utilizó el medidor de resistencia de aislamiento *Megohmetro*.

Se realizaron medidas directas de los niveles de iluminación actuales en cada recinto de la sede y de reflectancia de techo, pared y piso, utilizando el *luxómetro*. Además se realizó el inventario de las lámparas instaladas y se tomaron datos del tipo de iluminación y estado de las luminarias en cada área. Se realizó medida de

la resistividad del terreno y medida de resistencia para la malla de puesta a tierra de servicio y para la subestación por medio del *telurómetro* digital.

El proceso finalizó con la conexión del *anализador de redes eléctricas* en el tablero general de acometidas ubicado junto a la subestación 1. Se registró el perfil de Carga de la sede durante una semana, obteniendo datos de tensión, corriente, potencia activa y reactiva por fase y corriente de neutro.

3.1.2. Análisis de los datos obtenidos. Con base en los datos obtenidos, recopilados en planillas y planos en borrador se procedió a dibujar los planos eléctricos del estado actual, utilizando la herramienta computacional **AutoCad**. Se realizaron los planos eléctricos de cada uno de los Laboratorios y zonas comunes alimentadas por la subestación 1, así como y los diagramas unifilares generales y por cada tablero.

Se realizaron las memorias de cálculo indicando en tablas, la distribución de los circuitos de los tableros existentes, identificación de las fases, carga instalada por circuito, corriente nominal, factor de potencia de la carga, estado de los tableros, su disposición, procedencia de la alimentación y su respectiva protección en el tablero general. Con estos datos se construyeron los cuadros de carga del estado actual.

Con base en los planos del estado actual realizados a escala, se calcularon las distancias del punto más lejano (condición más desfavorable) de cada circuito para realizar los cálculos de regulación parcial (desde cada tablero de distribución) y total (desde bornes del transformador).

Con los datos de medida de los niveles de iluminación y reflectancia en cada área, se calcularon los niveles medios de iluminancia y coeficientes de uniformidad. Estos datos se compararon con los valores exigidos en el RETIE con el fin de

definir las zonas críticas en las que se debe realizar rediseño de la iluminación. Los datos de medida de resistencia de aislamiento sobre los conductores en mal estado (deterioro visible del aislamiento) fueron comparados con los valores mínimos exigidos en el RETIE para definir su reemplazo en la etapa de rediseño.

Con los datos de resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra medidos, se realizaron los cálculos para establecer la conformidad de estos parámetros con respecto a los valores permitidos y evaluar el estado actual de la malla de puesta a tierra de servicio para la sede.

Los datos obtenidos con el analizador de redes, permitieron conocer el comportamiento de la carga en la sede en diferentes horarios y establecer condiciones de demanda máxima para futuras ampliaciones de carga.

3.1.3. Rediseño de las Instalaciones. El rediseño de las instalaciones eléctricas se llevó a cabo teniendo en cuenta el estudio realizado en las etapas de obtención y análisis de la información, indicando las deficiencias detectadas, errores de diseño, y situaciones de riesgo eléctrico que puedan afectar la seguridad de las personas y los equipos. Los resultados obtenidos fueron comparados con cálculos teóricos, requerimientos mínimos establecidos por las normas competentes, en este caso la NTC 2050, el RETIE y la norma para cálculo y diseño de sistemas de distribución de la Electrificadora de Santander y las sugerencias realizadas por el Ingeniero Ciro Jurado Jerez, director del proyecto.

El rediseño está especificado por etapas, desde la subestación principal a los diferentes tableros de distribución final, teniendo en cuenta todos los trabajos preliminares que deben realizarse para garantizar una adecuación global de las instalaciones eléctricas de la sede y evitar que algunas zonas no sean rediseñadas.

Para el rediseño se presentan planos de planta, diagramas unifilares generales y por tableros, cuadros de carga y de regulación, rediseño de la iluminación con ayuda del software **Dialux** y recomendaciones técnicas en cuanto a problemas particulares.

3.1.4. Elaboración de las Cantidades de Obra con su Respectivo Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios. En busca de llevar a cabo el rediseño y adecuaciones necesarias para el mejoramiento de las instalaciones eléctricas, se realizó un presupuesto específico para cada obra a ejecutar en las etapas propuestas, con cantidades de obra y costos unitarios de materiales y mano de obra asociados a precios del mercado actual, escogidos de ofertas de proveedores de materiales para proyectos de tal magnitud en la ciudad de Bucaramanga.

Cada etapa del rediseño representa una obra en particular, cuyo presupuesto puede ser aprobado más fácilmente por la universidad, debido a que implica inversiones de bajo costo y que pueden realizarse a corto plazo.

3.2 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACION UIS GUATIGUARA

3.2.1 Alimentación. Proveniente de la red aérea en media tensión que se encuentra por el costado norte de la sede, llega un circuito alimentador de 13.200 V en calibre #2 XLPE Cu THW-15 kV a través de ducto rígido de PVC de 4", se conecta al seccionador tripolar bajo carga, 3x40 A, Ik=15-24 kA - 17,5 kV, ubicado en la subestación 2, luego sigue en el mismo conductor hasta los bornes del transformador 2 (que alimenta las redes del CIC), de ahí sale en el mismo conductor por tubería PVC de 4" hacia el parqueadero donde llega esta acometida y se convierte nuevamente en red aérea en conductores 2/0 ACSR, la red sigue el camino por el lado sur de la sede por 5 postes de 15 m, hasta llegar a la carretera oriental en su último poste frente a la subestación 1 (para mayor especificación sobre la acometida consultar el plano Unifilar 1), de ahí baja en conductor calibre #2 XLPE Cu THW-15 kV a través de ducto rígido de PVC de 4" para llegar finalmente al transformador. Para facilitar la comprensión del recorrido de la alimentación se muestran las siguientes imágenes, en su orden se encuentran la red de media tensión proveniente de la ESSA, el Seccionador, la conexión en el transformador de la subestación 2, la acometida aérea del parqueadero, la red aérea en el costado oriental, la acometida aérea en el costado oriental, y el transformador de la subestación 1.

Figura 6. Imágenes de recorrido de la alimentación de la subestación 1.



Fuente: Los Autores

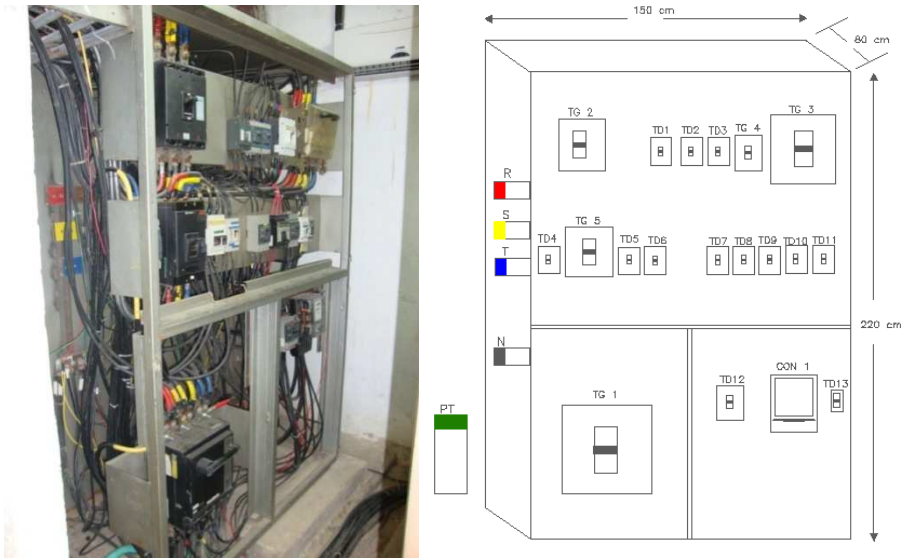
3.2.2 Subestación eléctrica. Es un transformador trifásico autorrefrigerado al aire libre. Los conductores de entrada están identificados con el código de colores. Por el lado de baja tensión del transformador salen seis conductores en cobre THW por fase 4×300 MCM + $2 \times 4/0$ AWG, cinco conductores en cobre THW 4×300 MCM + $1 \times 4/0$ AWG para el neutro, y #2 en cobre desnudo para la tierra, rotulados de la siguiente forma, rojo para la fase R, amarillo para la fase S, azul para la fase T y blanco para el neutro. El alimentador en baja tensión va hacia el tablero general de acometidas TGS1, los conductores van por un canal de cemento por piso de 40×15 cm, cubierto con tapas metálicas.

Transformador trifásico

Capacidad:	300 kVA
Tensión:	13.200 /225-130 V con selector conmutable. (maniobrable únicamente desenergizado)
No Serie:	8915023
Año:	1989
Voltaje secundario a plena carga:	220,5 V
Tensión de cortocircuito (μ z):	3,08 %
BIL:	95 kV-30kV
Grupo de conexión:	DY5
Frecuencia:	60 Hz.
Temperatura de operación:	40°C
Altitud:	1000 msnm
Clase de aislamiento:	Ao
Nivel de aislamiento (AT/BT):	15 / 1 kV
Peso:	1320 kG
Volumen de aceite:	395 lts.

3.2.3 Tablero General de Acometidas- Transformador 1. Se encuentra ubicado en el cuarto de la UPS, cerca al transformador 1. Es un armario de metálico de 220 cm de alto x 150 cm de ancho x 80 cm de profundidad, cuenta con totalizador principal y totalizadores de tableros subgenerales, y totalizadores de acometidas. Como se puede observar este armario es hueco, lo que aumenta el riesgo eléctrico al operar los dispositivos en esta zona.

Figura 7. Tablero General de Acometidas TGS1



Fuente: Los Autores

Barraje principal. A este barraje llega la acometida del transformador 1, por un canal en cemento de 25 cm de alto x 10 cm de ancho, sin protección superior, lo que impide el tránsito seguro cerca al tablero, además de ello hay otra canal que va para la UPS, que se encuentra en las mismas condiciones. El barraje consta de 3 barras principales dobles, R,S,T de colores rojo, amarillo y azul respectivamente (el lado derecho del barraje se encuentra pintado de color diferente, lo que puede causar confusiones) y con dimensiones de 120x7,5x1 cm. El barraje de Neutro está pintado de color blanco con dimensiones de 50x7,5x1 cm y el barraje de Tierra tiene dimensiones de 25x10x0.5 cm, no se encuentra pintado, se identifica por el color de los conductores que llegan y salen de él, además este barraje no se encuentra dentro del tablero sino al costado izquierdo sobre la pared.

Totalizador Principal. Totalizador tripolar de 2000 A (TG1), no se encontró etiqueta de especificaciones ya que es un totalizador antiguo de marca SQUARE D'Andina.

Totalizadores de barrajes de distribución. Cuenta con 3 totalizadores tripolares que alimentan los tableros subgenerales TGP1, TGP2, TGCDT1, TGCDT2 y TGCA, el primero es de 630 A (TG3), este totalizador presenta un riesgo ya se encuentra en mal estado, partes metálicas de el quedan al descubierto, no se pudo identificar Ik ni la marca del totalizador, el segundo es de 450 A, Ik=30 kA de marca MITSUBISHI (TG2), el tercero es de 125 A, Ik= 65 kA, de marca CHINT (TG4), este totalizador sale de los bornes del totalizador principal, no está conectado al barraje, y el cuarto que es de 400 A, Ik=35kA de marca SQUARE (TG5), del cual salen dos circuitos que alimentas los tableros subgenerales TGCDT2 y TGCA.

Totalizadores de acometidas. Cuenta con 13 totalizadores o protecciones para acometidas de tableros de uso final y otros dispositivos como luces, la antena de telefónica, las cuales se describen a continuación.

Tabla 5. Totalizadores TGS1

NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	Ik(kA), Vop(V)	OBSERVACIONES
TD1	GE.EDAC	75 A	25,220-240	Circuito desconocido
TD2	Merlin Gerin	50 A	25,220-240	Oficina CDPA
TD3	Merlin Gerin	40 A	10,220-240	Freezer
TD4	Merlin Gerin	225 A	25,220-240	Aire RMN
TD5	Legrand	160 A	65,240	CIGp
TD6	DAERYUK.C O	100 A	25,220-240	Análisis Petrofisicos-Comp. Fases
TD7	Merlin Gerin	40 A	25,220-240	CIDELAC
TD8	LISTED	15 A	10,240	Reflectores externos
TD9	Merlin Gerin	100 A	25,220-240	Compresor CDT
TD10	Legrand	63 A	25,220-240	Bodega Telecom
TD11	Merlin Gerin	100 A	25,220-240	Antena Telefónica
TD12	Merlin Gerin	200 A	30,220-240	Planta piloto CORASFALTOS
TD13	Luminex	30 A	10,220-240	Luces UPS

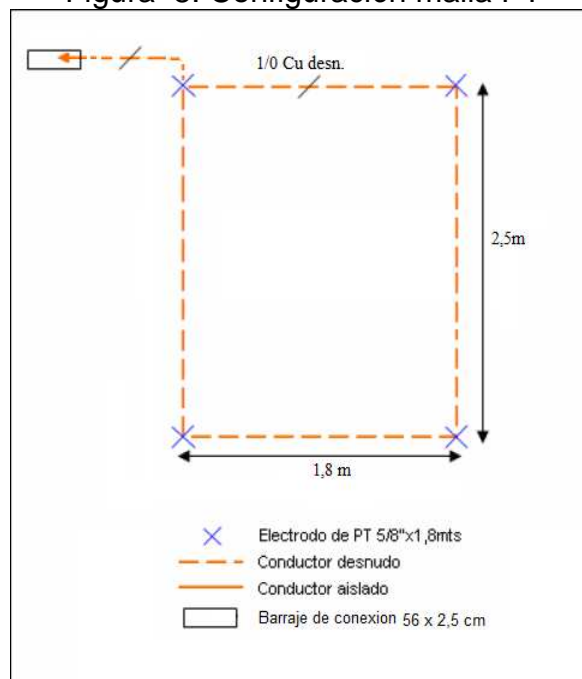
Fuente: Los Autores

3.2.4 Puesta a Tierra. Dada la ausencias de cajas de inspección que permitieran comprobar las dimensiones y configuración del la malla de puesta a tierra de la subestación 1 se hizo necesaria la colaboración del técnico electricista de la cede

quien indica que La subestación 1 presenta un sistema de puesta a tierra conformado por una malla rectangular de 2,5 x 1,8 m de longitud y 1m de enterramiento, construida debajo del jardín ubicado 2 metros al costado de la subestación. La malla está conformada por 4 electrodos 5/8" Copperweld ubicados en los vértices del rectángulo, que se interconectan con conductores de cobre desnudo # 1/0 AWG y las conexiones hechas a presión por medio de tornillos y tuercas.

La malla de tierra es conectada por medio de un conductor desnudo # 1/0 AWG subterráneo a un barraje ubicado en la parte posterior del tablero general de la subestación de donde se derivan las tierras de algunas acometidas de tableros generales dentro de la sede, lo que permite deducir la existencia de sistemas de tierra distintos de la malla de la subestación para los demás tableros generales.

Figura 8. Configuración malla PT



Fuente: Los Autores

Sin embargo llama la atención que para algunos tableros generales en los que se pudo identificar un barraje de tierra separado se hizo imposible ubicar el punto de conexión a la malla debido a que se encontrarían recubiertos de concreto producto de remodelaciones arquitectónicas en las que no se tubo la precaución de dejarlas visibles. En otros casos los tableros no cuentan con barrajes de tierra separado, en vez de esto se utiliza el barraje de neutro directamente como tierra de seguridad para los distintos circuitos. Por este hecho y por el gran espaciamiento entre los tableros no fue posible determinar la presencia o no de equipotencialización entre los distintos sistemas de tierra mas sin embargo se puede aseverar que Además de la malla de puesta a tierra de la subestación, también se encuentran instaladas varias tierras separadas o independientes que no están equipotencializadas según lo estipulado en el RETIE.

Se procedió entonces con la medición en primer lugar de la resistividad del terreno en una zona cercana a la ubicación de la malla de tierra de la subestación obteniendo los siguientes resultados al aplicar el método tetraelectródico de Wenner y con ayuda del telurómetro digital:

Tabla 6. Datos de resistividad del terreno

Separación electrodos	Profundidad enterramiento	resistencia media	resistividad del terreno
a (m)	b(m)	R (Ω)	ρ (Ω -m)
2	0,1	0,32	3,22810234
3	0,4	0,45	6,512233109
4	0,8	0,61	11,71803332
5	1	0,74	17,44854867
6	1,5	0,75	21,48449076
7	2	0,79	26,68165086
8	2,5	0,8	31,14590902
8,5	3	1	42,22913098

Fuente: Los Autores

Figura 9. Grafica de resistividad del terreno



Fuente: Los Autores

Que resulta en una resistividad promedio de 20,05 Ω -m. Esto indica que le terreno presenta una capa superficial arcillosa y húmeda y además una capa inferior rocosa.

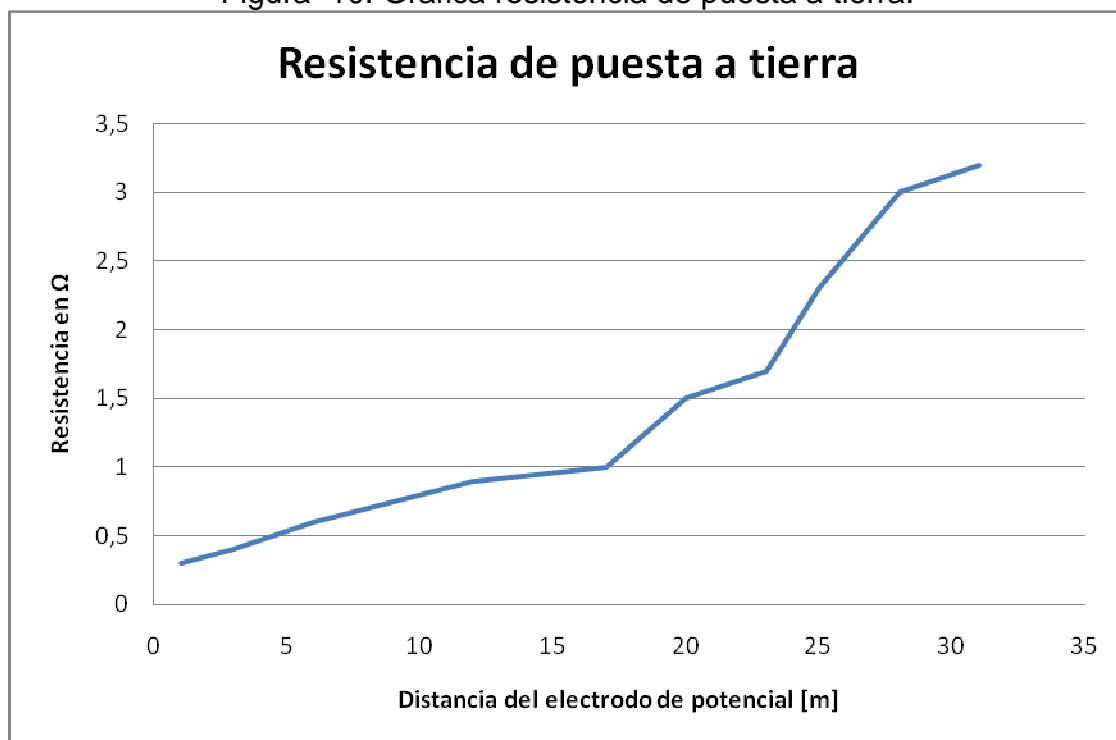
La resistencia de la malla de puesta a tierra fue determinada a través de la aplicación del método de la caída de potencial (62%), conectando el terminal (**E**) del telurómetro a uno de los dos electrodos que se encontraron para dicha malla, de lo anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 7. Datos de resistencia del terreno

%	Distancia[m]	Resistencia[Ω]
3,2	1	0,3
9,7	3	0,4
19,4	6	0,6
38,7	12	0,9
54,8	17	1
64,5	20	1,5
74,2	23	1,7
80,6	25	2,3
90,3	28	3
100	31	3,2

Fuente: Los Autores

Figura 10. Grafica resistencia de puesta a tierra.



Fuente: Los Autores

De la anterior grafica se obtiene un valor de resistencia de 1,35 Ω para la malla de puesta a tierra de la subestación 1, lo cual indica el cumplimiento de la normativa RETIE con respecto a este particular.

3.2.5 Condiciones De Aislamiento:

Dados los procedimientos que exige la realización de una prueba de condiciones de aislamiento y considerando los inconvenientes que acarrearía la incorrecta ejecución de dicha prueba dentro de las instalaciones de la sede de investigaciones Guatiguarà, se tornó inviable desde el punto de vista técnico y logístico su realización; tanto para el estudio del transformador como para los tableros generales y de uso final. Específicamente fue imposible realizar una desconexión total de circuitos y salidas de uso final, ya que al momento de accionar el interruptor general para suspender el fluido eléctrico, entraba en

funcionamiento la planta de emergencia, impidiendo de esta forma la desenergización total del sistema necesaria para la realización de la prueba de asilamiento en el tablero general de acometidas, considerando que en ese momento se estaban alimentando cargas sensibles que por su naturaleza impedían ser desconectadas un periodo de tiempo prolongado.

Por otro lado debido al acceso restringido sobre algunas áreas de la sede y la extensión y robustez de sus instalaciones no fue posible garantizar la desconexión total de los equipos en los diferentes circuitos, imposibilitando aun más la realización de la prueba de condiciones del aislamiento en las instalaciones de la sede.

3.2.6 Análisis termográfico:

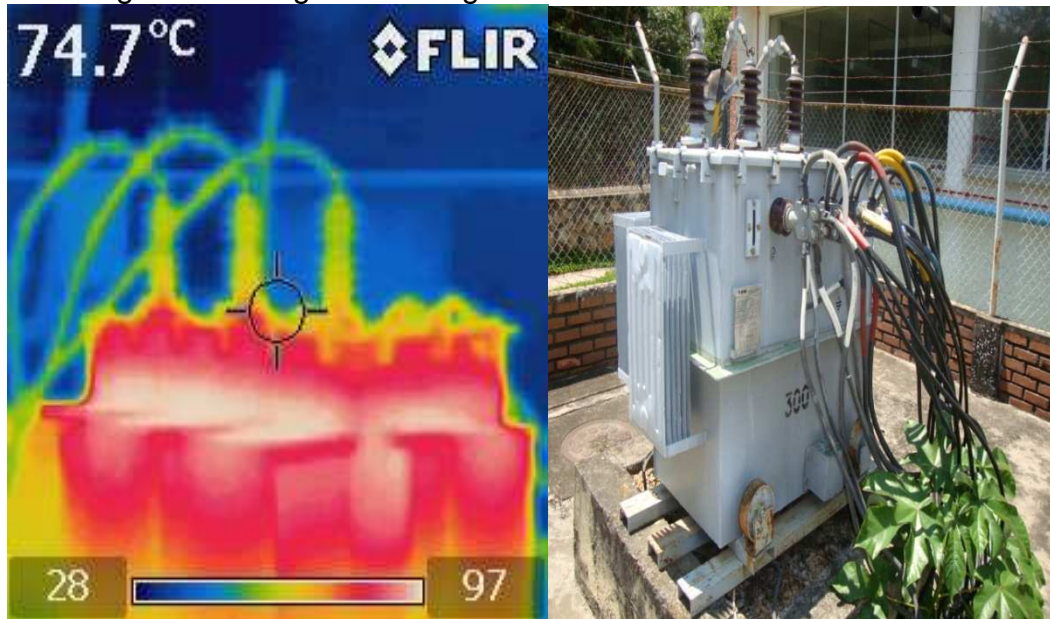
Con el fin de identificar plenamente las falencias y deficiencias en la operación de las instalaciones eléctricas de la sede de investigaciones guatiguará y sirviendo como respaldo de los diagnósticos realizados por medio del análisis de cuadros de carga, se tomaron registros termográfico de cada uno de los tableros generales conectados a la subestación 1.

En primer lugar se realizo un paneo general del transformador y cada tablero general conectado a la subestación 1, en busca de puntos con temperaturas relativamente elevadas que pudieran indicar falencias en la operación del sistema. Una vez identificados estos puntos se procedió con la toma del respectivo registro termográfico que posteriormente permitiera determinar qué tipo de anomalía se estaría presentando.

Los registros se tomaron en las horas de la mañana entre las 9:00 y 10:30 am con la intención de analizar el sistema en una hora de alto consumo según las curvas de demanda diaria obtenidas con ayuda del analizador de redes.

A continuación se presentan los registros obtenidos de anomalías localizadas con sus respectivos análisis:

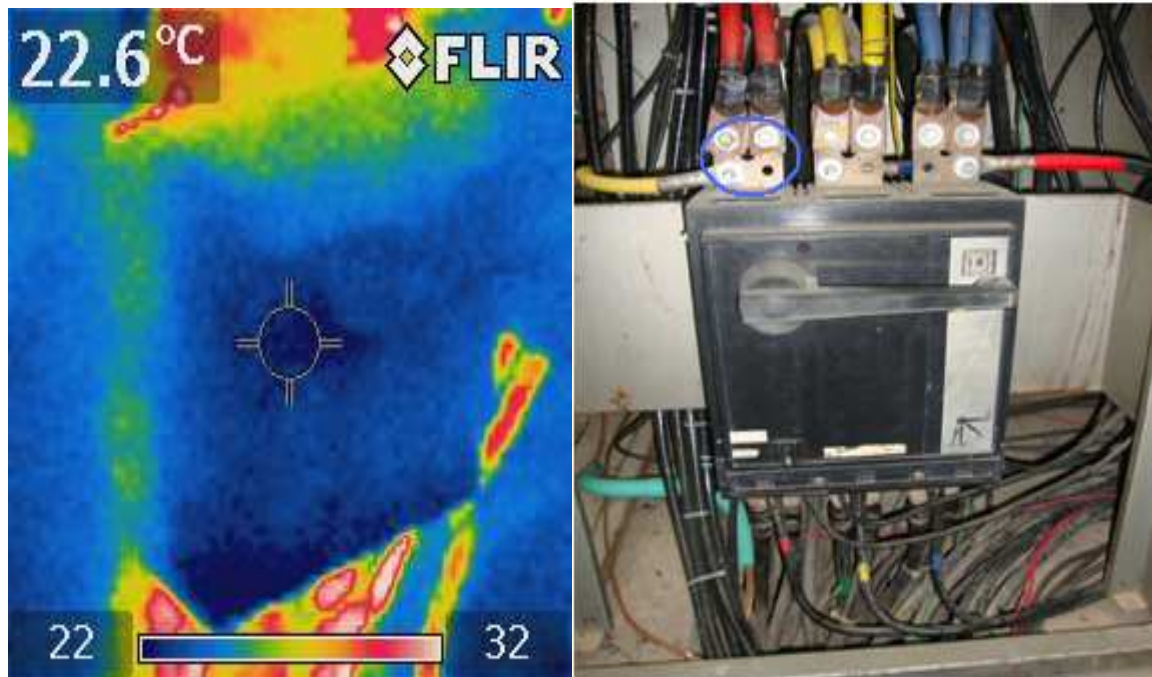
Figura 11. Registro termográfico transformador subestación 1



Fuente: Los Autores

Según se puede apreciar en los registros, no existe ninguna deficiencia en cuanto a la conexión de los bujes con la acometida, sin embargo se notan un calentamiento relativamente mayor en la parte superior interna del transformador que puede indicar una deficiencia en el sistema de refrigeración del equipo, por lo que se recomienda la realización de mantenimiento preventivo.

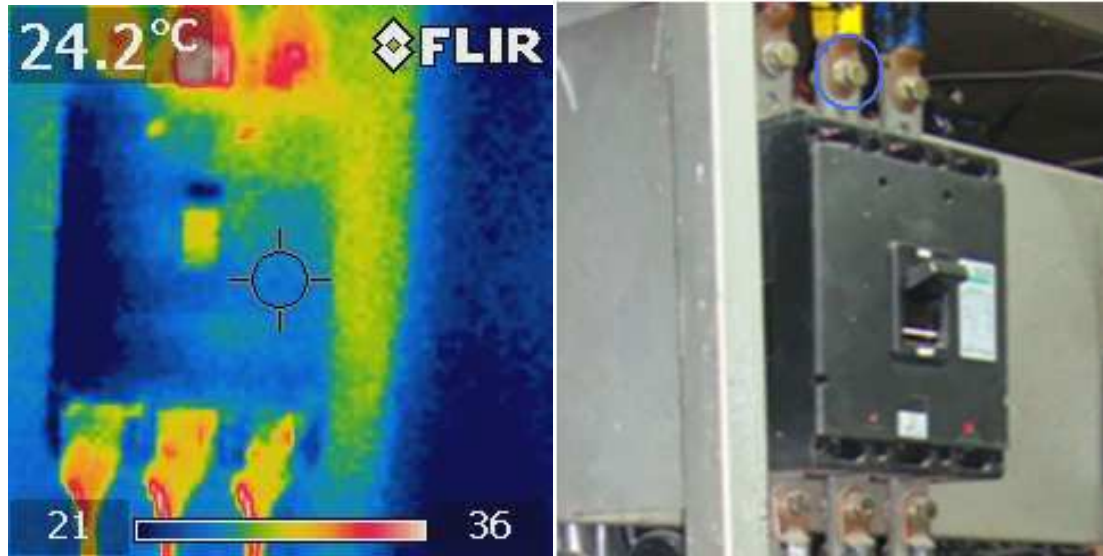
Figura 12. Registro termográfico Totalizador general subestación 1



Fuente: Los Autores

Del anterior registro de observa que las zonas donde se puede apreciar una mayor temperatura corresponden a las juntas de conexión entre el interruptor y los cables tanto en su parte superior como inferior, notando que los cables en su interior no presentan focos de temperatura apreciables que sugieran sobrecargas, se presume que la anomalía se genera debido a la resistencias elevadas por corrosión o falta de apriete en las conexiones del interruptor.

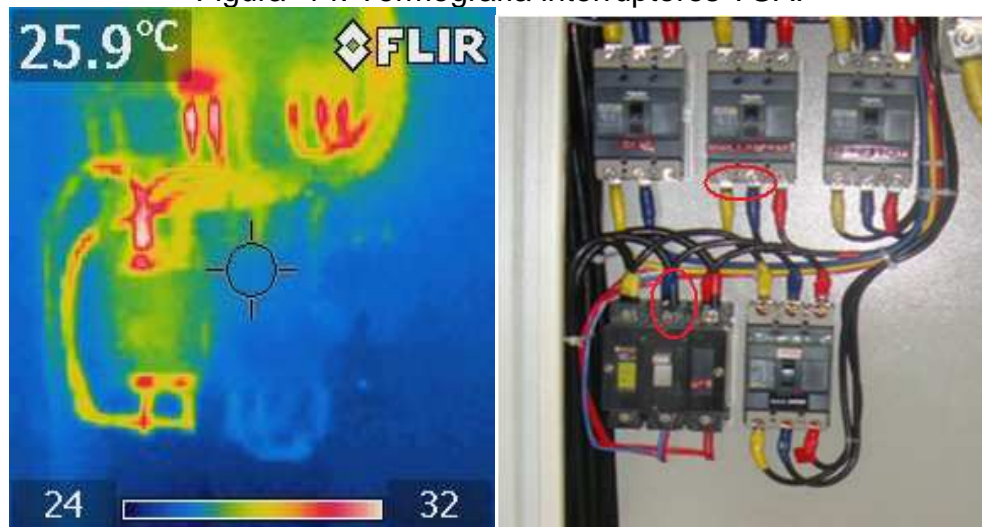
Figura 13. Totalizador CDT2 y corasfaltos



Fuente: Los Autores

De el anterior registro se puede deducir que existe deficiencias en la conexión de la fase B, causadas probablemente por la falta de apriete en dicha conexión o por la acumulación de corrosión que aumenta la resistencia entre los contactos.

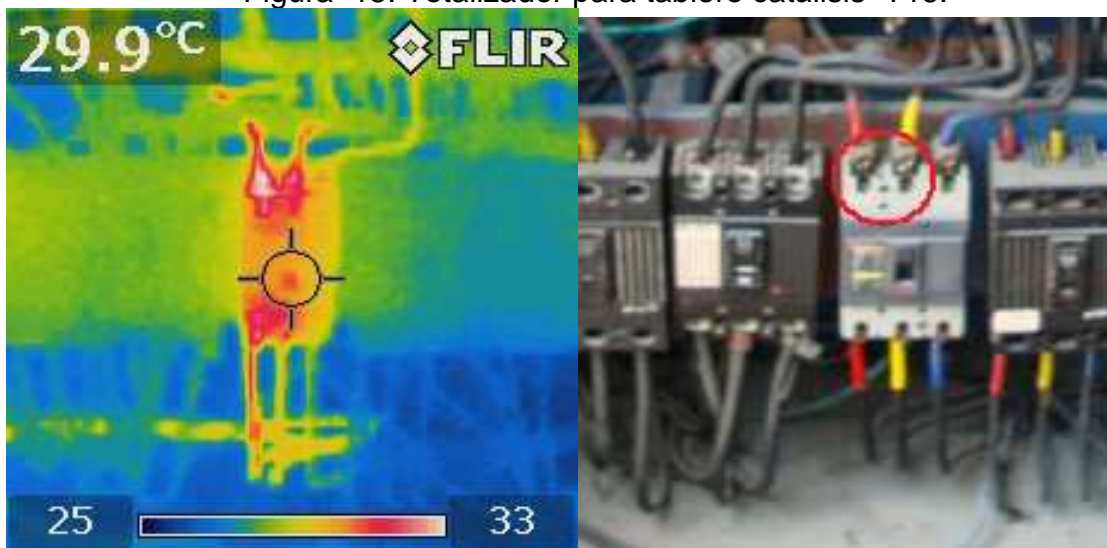
Figura 14. Termografía interruptores TGA1



Fuente: Los Autores

Del anterior registro termográfico se notan puntos calientes causados por la resistencias elevadas por corrosión o falta de apriete en las conexiones en el terminal que conecta la fase B entre el totalizador del TG AIREs y el interruptor para al aire acondicionado de la UPS. De igual forma en la salida del totalizador para lo aire de análisis petrofísico se pueden distinguir estos puntos, además de esto se puede apreciar una zona caliente sobre la carcasa del totalizador que se estaría ocasionando por un contacto entre la conexión y la carcasa en dicha zona.

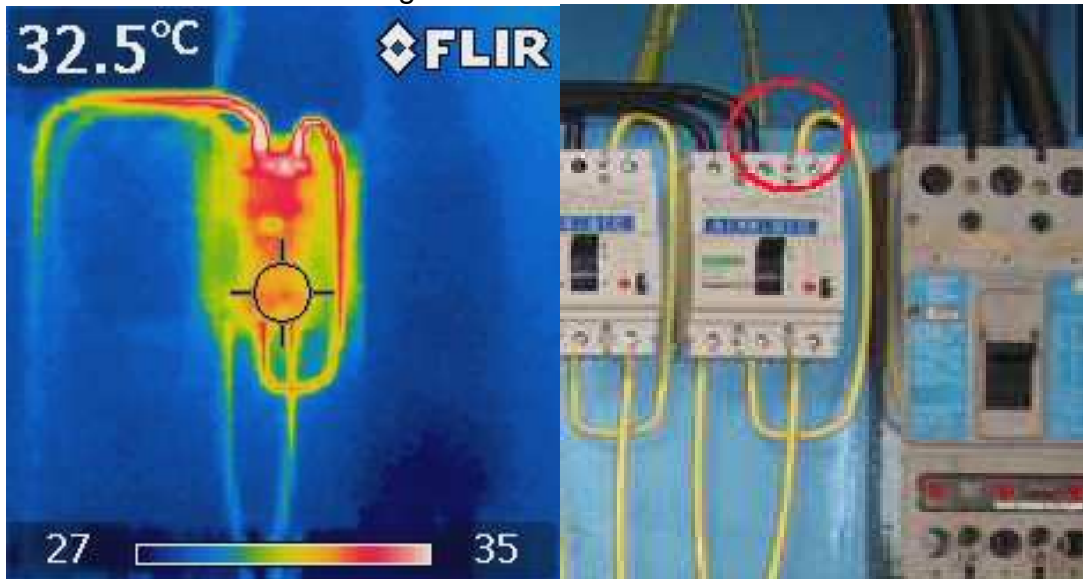
Figura 15. Totalizador para tablero catálisis T16.



Fuente: Los Autores

En esta termografía se pueden apreciar por un lado el sobrecalentamiento de la conexión del totalizador con el barraje en sus fases A y B debido a falta de apriete o acumulación de corrosión en dicha conexión. Además se nota la falta de aislamiento térmico entre los conductores y la carcasa plástica del interruptor ocasionado por la misma conexión indebida o por deterioro del interruptor en su uso.

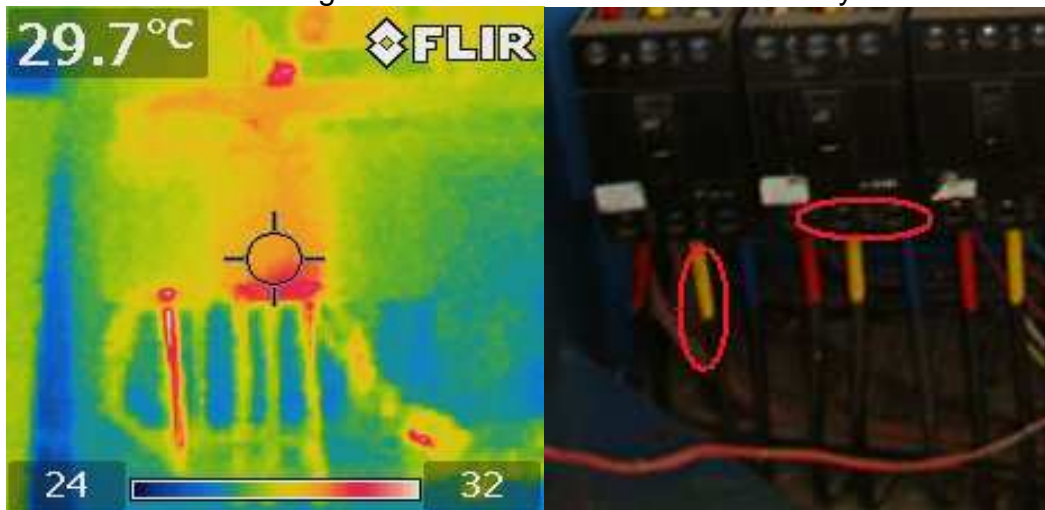
Figura 16. Totalizador aire GIC



Fuente: Los Autores

Los puntos calientes que se aprecian en la termografía anterior corresponden la conexión del barraje del tablero general del pasillo 2 con el interruptor del aire acondicionado del GIC en su fase B y se presenta debido a la falta de apriete entre los terminales de dicha conexión, se descarta la acumulación de corrosión dado que a simple vista las uniones no se encuentran afectadas por este fenómeno.

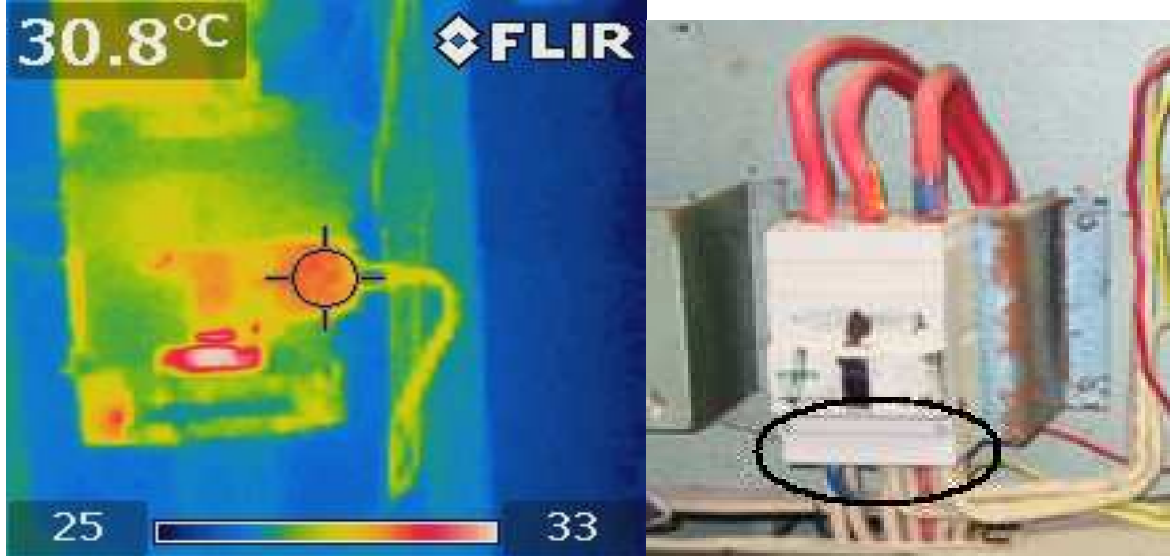
Figura 17. Totalizadores CINTRP T9 y T8



Fuente: Los Autores

Según la termografía anterior el totalizador CINTRP T9 (izquierda) presenta un sobrecalentamiento en su conexión con el barraje del tablero general del pasillo 1 en su fase B debido a falta de apriete en dicha conexión, además es evidente la existencia de un desbalance de cargas entre las fases del interruptor. De otro lado en el totalizador CINTROP T8 (derecha), se presenta una falta de aislamiento térmico entre los conductores y la carcasa del interruptor, probablemente por la conexión indebida entre los cables y los terminales de interruptor.

Figura 18. Interruptor del TG sala de control



Fuente: Los Autores

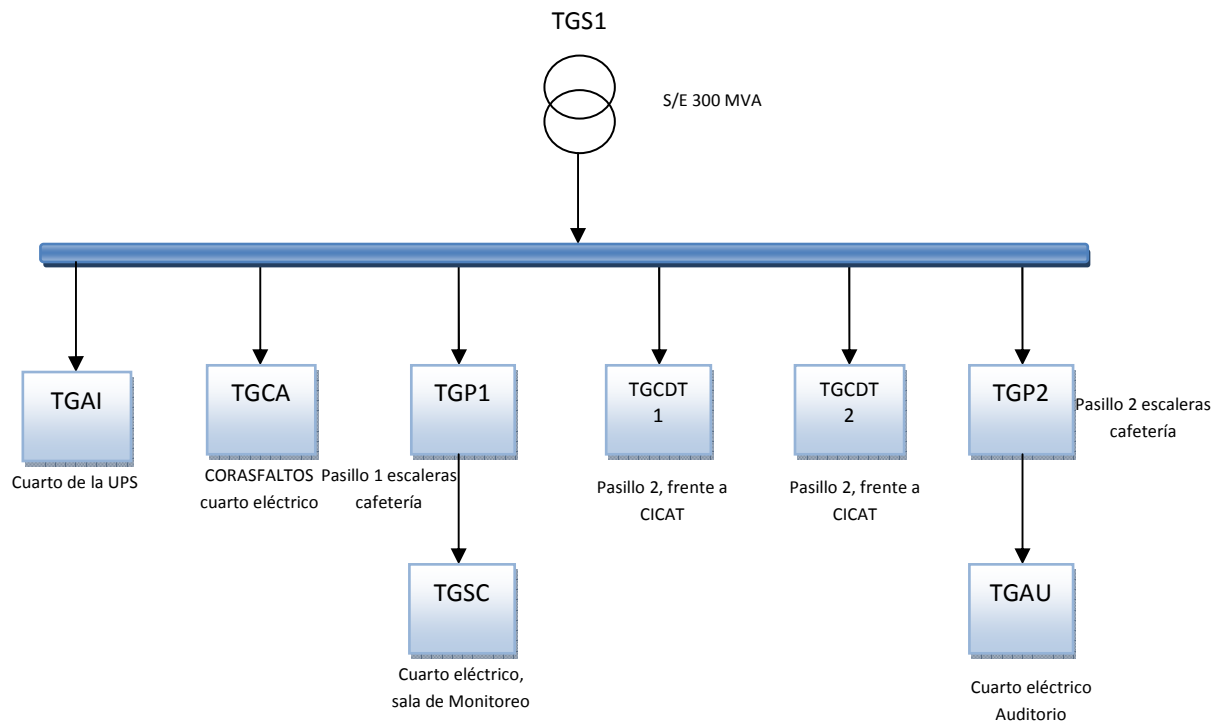
La zona de alta temperatura que se aprecia en el termografía anterior corresponde a la conexión los cables que salen del barraje del tablero TG sala de control y lo conectan con el interruptor de dicho tablero en sus tres fases. De lo que se puede concluir que existe una falta de apriete en la conexión.

3.2.7 Descripción De los Tableros Generales De Distribución.

El sistema de distribución de la Subestación 1 de la Sede, consta de ocho tableros generales de de baja tensión que se encargan de distribuir la energía a los tableros finales de cada tablero en los laboratorios, oficinas y aulas de clase.

Desde el tablero general del transformador, se distribuyen las acometidas que alimentan los tableros TGAI, TGCDT1, TGCDT2, TGCA, TGP1 y TGP2; El tablero general TGSC es alimentado por el tablero TGP1, y el tablero general TGAU es alimentado por el TGP2 como se ilustra en el siguiente grafico donde se enuncia su respectiva ubicación.

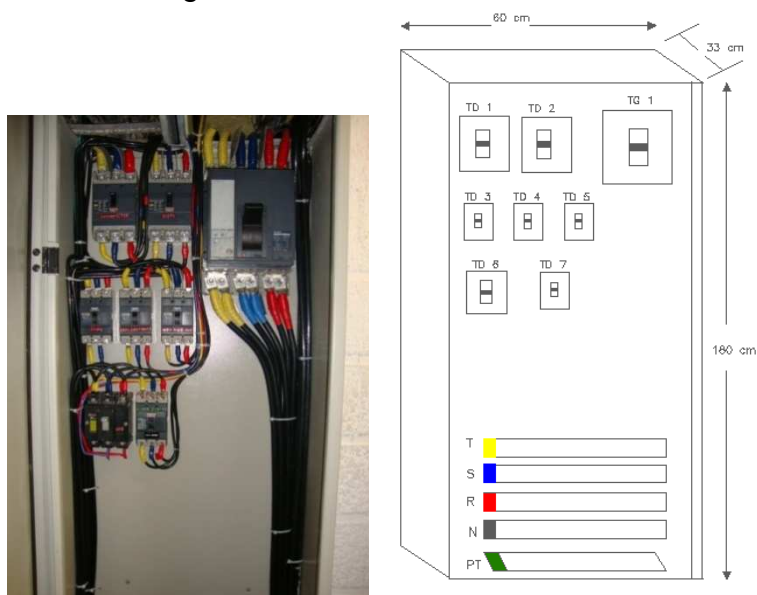
Figura 19. Esquema de distribución Sede de Investigaciones Guatiguará



Fuente: Los Autores

3.2.7.1 Tablero general de baja tensión TGAI. Ubicado en el cuarto de la UPS, es el tablero general más nuevo instalado en la institución, cuyo objetivo principal es que de allí estén conectados todos los aires de la sede para liberar carga de la planta eléctrica ya que su uso no es primordial en caso de emergencia. Las dimensiones del armario son de 180x60x33 cm. A este tablero llega una acometida trifásica en conductores THWN 2x#4/0 para fases, 1x#4/0 para neutro y 1x#1/0 para Tierra, proveniente de los bornes del transformador, llega por el canal de cemento antes mencionado en el TGS1, luego sube y llega al totalizador del tablero. Cuenta con un barraje de dimensiones 38x7,5x0,5 cm, para las fases, neutro y Tierra, las fases se encuentran en orden diferente al tablero general del transformador, T, R,S se identifican sus respectivos colores, amarillo, azul y rojo, por los conductores que llegan pero ninguno de los barrajes se encuentra pintado.

Figura 20. Tablero General TGAI



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 7 totalizadores tripolares que se describen a continuación.

Tabla 8. Totalizadores TGAI

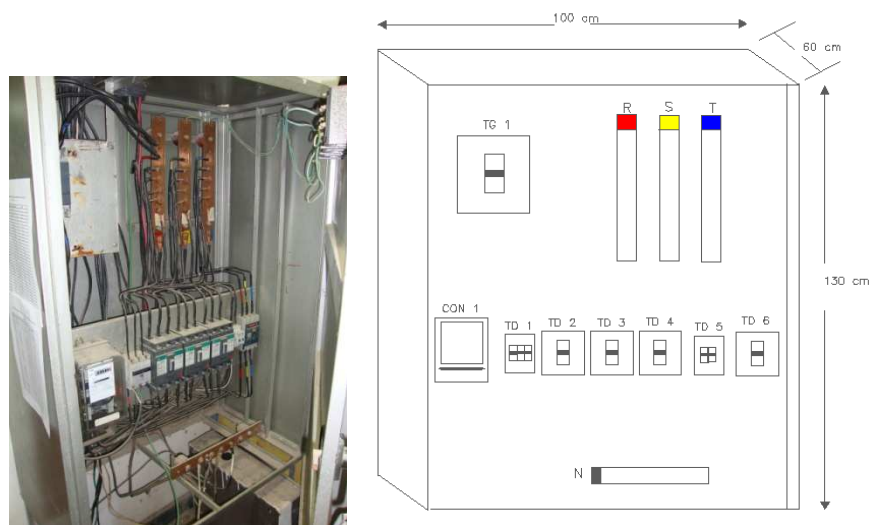
NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	$I_k(kA), V_{op}(V)$	OBSERVACIONES
TD1	Merlin Gerin	250 A	50,220-240	Aire CORASFALTOS
TD2	Merlin Gerin	150 A	50,220-240	Aire CICTA
TD3	Schneider	50 A	10,220-240	Aire CIGp
TD4	Schneider	40 A	10,220-240	Aire Análisis Petrofísicos
TD5	Schneider	40 A	10,220-240	Aire Comp. Fases
TD6	Merlin Gerin	30 A	10,220-240	Aire UPS
TD7	Merlin Gerin	60A	10,220-240	Aire CINTROP

Fuente: Los Autores

3.2.7.2 Tablero general de baja tensión TGCA. Ubicado en el cuarto eléctrico de la corporación CORASFALTOS, lateral a su laboratorio de muestras asfálticas, como se puede observar en la imagen al frente del tablero hay un objeto pesado que impide la correcta apertura de la puerta del armario metálico; sus dimensiones

son 130x100x60 cm. A este llega una acometida proveniente del tablero general TGS1 en conductores de cobre THW, #2 para fases y neutro, y # 4 para tierra. Tiene una protección de 400 A, en su punto de partida en TGS1 y en el punto de llegada de 200 A, $I_k=50$ kA 220-240V, en el punto de llegada de TGCA, luego se conecta a un contador trifásico, y de ahí al barraje de dimensiones 35x5x1 cm, para las fases y de 30x3x0,5 cm para el neutro, no tiene barraje de tierra, tiene un punto de acople de donde salen todas las tierras, los barrajes están pintados y colocados en el orden correcto. El tablero general, cuenta con 6 totalizadores tripolares que alimentan los tableros de CORASFALTOS, T60, T30, T1, T10 y T20 y una cabina extractora ubicada en uno de sus laboratorios.

Tabla 9. Tablero General TGCA



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 6 totalizadores, 4 de ellos tripolares que se describen a continuación.

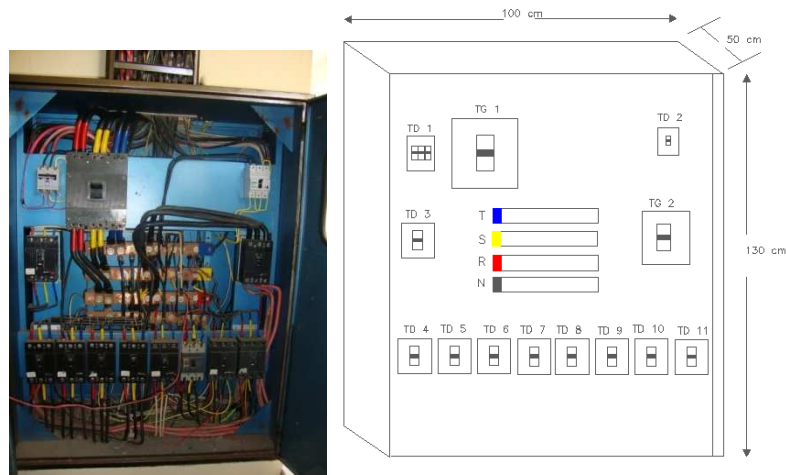
Tabla 10. Totalizadores TGCA

NUMERO	MARCA	TOTALIZA DOR	$I_k(kA), V_{op}(V)$	OBSERVACIONES
TD1	Luminex	60 A	10,220-240	Cabina Extractora
TD2	GE.EDAC	70 A	25,220-240	Alimenta tablero T10
TD3	GE.EDAC	60 A	25,220-240	Alimenta tablero T20
TD4	GE.EDAC	60 A	25,220-240	Alimenta tablero T1
TD5	Merlin Gerin	60 A	10,220-240	Alimenta tablero T30
TD6	Merlin Gerin	50 A	25,220-240	Alimenta tablero T60

Fuente: Los Autores

3.2.7.3 Tablero general baja tensión TGP1. Ubicado en la mitad pasillo 1, sobre las escaleras que descienden al pasillo de cafetería. Tiene un armario metálico de dimensiones 130x100x50 cm. A este llega una acometida en una canaleta metálica de 35x15 cm, del cual salen todas las acometidas que se dirigen a los tableros de distribución finales y también pasa la acometida que va para el TGP2; llega en conductores de cobre THW 2x#300 MCM para las fases, 1x#300 MCM para el Neutro y #12 AWG para la tierra, tiene un totalizador de 630 A, igual al que sale del TGS1 luego no están coordinadas las protecciones, $I_k=45$ kA – 400 V, este alimenta un barraje de cobre de dimensiones 50x5x0,7 cm para las fases y para el neutro, la tierra no tiene barraje solo un punto de acople cubierto con cinta aislante del cual salen 5 tierras mas, los barrajes están pintados, aunque no se encuentran en orden correcto los totalizadores si están bien alimentados. El tablero general consta de 11 totalizadores tripolares más una protección trifásica que alimenta un aire y en el costado izquierdo hay un contador con una protección tripolar que alimenta las oficinas de la corporación CDT del segundo piso.

Figura 21. Tablero General TGP1



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 12 totalizadores, 11 de ellos tripolares que se describen a continuación.

Tabla 11. Totalizadores TGP1

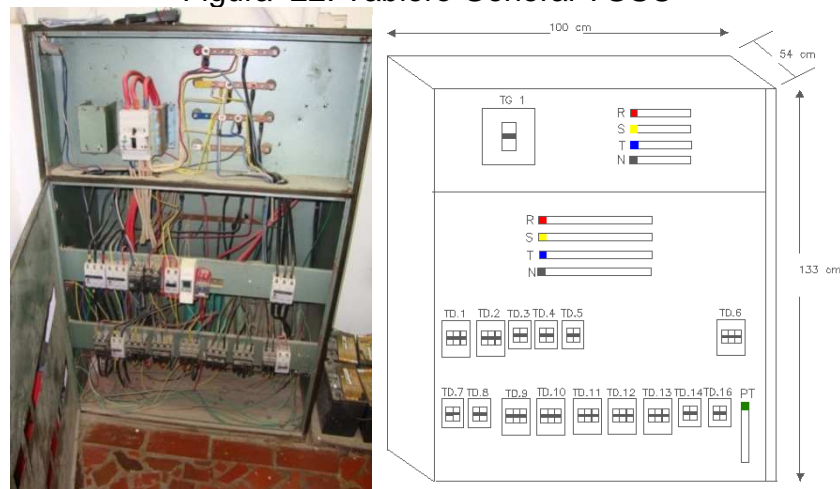
NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	$I_k(kA), V_{op}(V)$	OBSERVACIONES
TG 2	SQUARE'D	150 A	25,220-240	Alimenta Tablero General Sala Control
TD1	Luminex	20 A	10,220-240	Aire
TD2	LEGRAND	40 A	25,220-240	Aire
TD3	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tablero TC3-CICTA
TD4	SQUARE'D	150 A	10,220-240	Alimenta tablero T9-CINTROP
TD5	SQUARE'D	150 A	10,220-240	Alimenta tablero T8- CINTROP
TD6	SQUARE'D	150 A	10,220-240	Alimenta tablero T6- Labs. CINBIN
TD7	SQUARE'D	150 A	10,220-240	Alimenta tablero T7-Carnicos
TD8	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tablero T4-Lab. Microscopia1
TD9	Merlin Gerin	80 A	25,220-240	Alimenta tableros T66- CEIAM
TD10	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tableros TC4- y Cafetería
TD11	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tablero T77-y luces pacillos

Fuente: Los Autores

3.2.7.4 Tablero general baja tensión TGSC. Ubicado en la sala de control más conocida como monitoreo, donde antiguamente quedaba la subestación. Es un armario metálico de dimensiones 133x100x54 cm, a este llega una acometida en unos conductores de color rosado en cobre THW #1/0 para las fases y #2 para la

tierra, provenientes del TGP1, el conductor de tierra llega en otra tubería con un conductor #4; se conectan con una totalizador de 160 A, $I_k = 25 \text{ kA} - 220/240 \text{ V}$, marca LEGRAND, la protección en el TGp1 es de 150 luego en caso de una falla éste no actuaría; alimenta un primer barraje de dimensiones $75 \times 3 \times 0,5 \text{ cm}$ para las fases y para el neutro y de $15 \times 3 \times 0,5 \text{ cm}$ para la tierra el cual se encuentra ubicado en la parte inferior derecha, y otro barraje de dimensiones $25 \times 2 \times 0,5 \text{ cm}$ para las fases y el neutro, ambos se encuentran pintados y ubicados con las fases correctas, este tablero cuenta con 15 protecciones que se distribuyen hacia tableros de distribución finales, aires acondicionados, y también un interruptor que alimenta los reflectores externos, con un dispositivo de reloj digital encargado de encender las luces en horas de la noche, este dispositivo va conectado a un contactor que alimenta los reflectores de los letreros de la entrada.

Figura 22. Tablero General TGSC



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 15 totalizadores, que se describen a continuación.

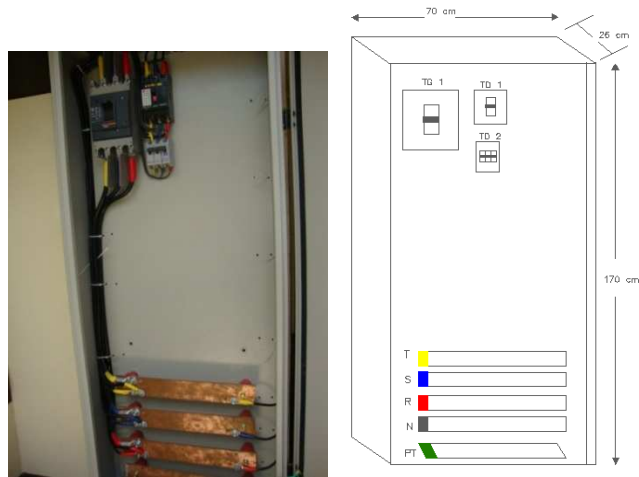
Tabla 12. Totalizadores TGSC

NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	$I_k(kA), V_{op}(V)$	OBSERVACIONES
TD1	Luminex	40 A	10,220-240	Alimenta tablero T200
TD2	Luminex	40 A	10,220-240	Aire Coordinación
TD3	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Aire
TD4	-----	20 A	10,220-240	Fuera de Servicio
TD5	Luminex	30A	10,220-240	Luces letrero y parqueadero
TD6	Luminex	50 A	10,220-240	Alimenta tablero TM2. Lab. Micros.2
TD7	-----	30 A	10,220-240	Fuera de Servicio
TD8	Luminex	40 A	10,220-240	Alimenta tablero T100
TD9	Westinghouse	50 A	10,220-240	Circuitos Monitoreo
TD10	Westinghouse	50 A	10,220-240	Aire
TD11	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tablero TSO1-Salud Ocup.
TD12	-----	50 A	10,220-240	Sin Conexión
TD13	-----	40 A	10,220-240	Fuera de Servicio
TD14	SQUARE'D	50 A	10,220-240	Fuera de servicio
TD15	Luminex	15 A	10,220-240	Sin Conexión

Fuente: Los Autores

3.2.7.5 Tablero general baja tensión TGCDT1. Ubicado en la parte oriental del pasillo 2 frente al CICAT es un tablero nuevo perteneciente a la corporación CDT Gas. Tiene un armario metálico de dimensiones 170x70x26 cm al cual llega una acometida trifásica en conductores de cobre THW #4/0 para las fases y el neutro y 2x#6 para la tierra, vienen del tablero TGS1 con una protección de 125 A y al llegar el tablero cuenta con un totalizador de 400 A, $I_k = 65 \text{ kA} - 240 \text{ V}$, una diferencia muy grande que impediría que las protecciones funcionen adecuadamente, este alimenta un barraje de cobre de dimensiones 48x5x0,7 cm para las fases, neutro y tierra, los cuales no se encuentran pintados pero sus conductores están bien identificados, este tablero solo cuenta con dos totalizadores, uno tripolar que va al tablero de T1 CDT GAS y el otro una protección trifásica que alimenta el aire de los laboratorios del CDT.

Figura 23. Tablero General TGCDT1



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 12 totalizadores, 11 de ellos tripolares que se describen a continuación.

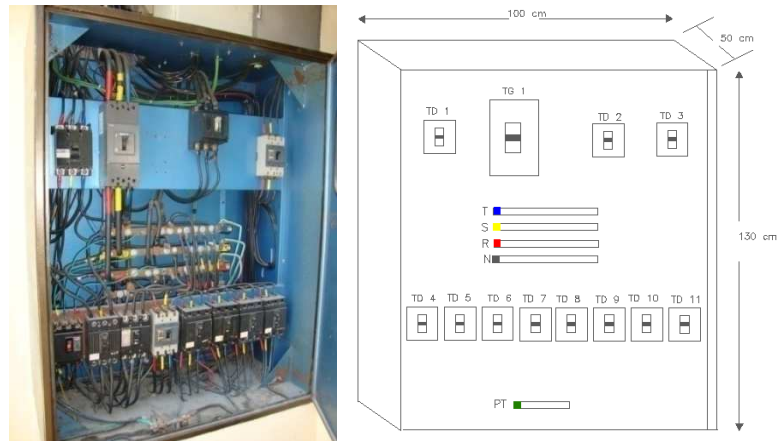
Tabla 13. Totalizadores TGCDT1

NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	$I_k(Ka), Vop(V)$	OBSERVACIONES
TD1	Kawasaki	75 A	10,220-240	Alimenta tablero T1
TD2	Luminex	20 A	25,220-240	Aire

Fuente: Los Autores

3.2.7.6 Tablero general baja tensión TGCDT2. Ubicado en la parte oriental del pasillo 2 frente al CICAT. Es un armario metálico de dimensiones 130x100x50 cm, al cual llega una acometida trifásica por una canaleta metálica de 35x15cm, un poco oxidada con conductores en cobre #4/0 para las fases y neutro, y #4 para la tierra, viene del tablero TGS1 con una protección de 400 A y llega con una protección de 400 A luego no están coordinadas las protecciones, la acometida alimenta un barraje de 50x2,5x0,5 para las fases y el neutro y 14x2,5x0,5 cm para la tierra, estos barrajes se encuentran pintados y distribuidos en orden diferente al establecido pero al distribuirse a los tableros se encuentran en el orden correcto para algunos casos. El tablero consta de 11 totalizadores tripolares que van hacia tableros de distribución final.

Figura 24. Tablero General TGCDT2



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 11 totalizadores tripolares que se describen a continuación.

Tabla 14. Totalizadores TGCDT2

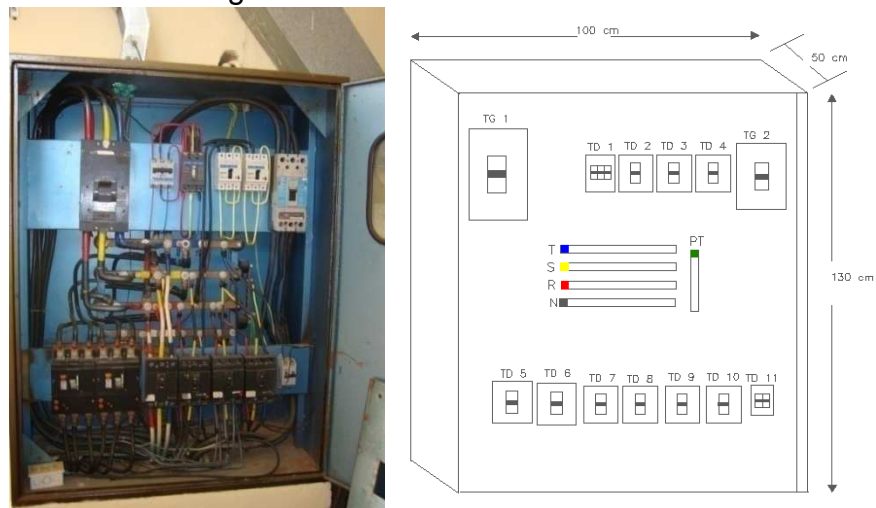
NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	$I_k(kA), V_{op}(V)$	OBSERVACIONES
TD1	SQUARE'D	125 A	10,220-240	Alimenta tablero T99-Cilindros
TD2	-----	150 A	25,220-240	Desconocido
TD3	Merlin Gerin	80 ^a	25,220-240	Aire CDT (no está conectado al barraje)
TD4	LG	30 A	10,220-240	Alimenta tablero TX-INSED
TD5	SQUARE'D	150 A	10,220-240	Alimenta tablero T33-Geologia
TD6	SQUARE'D	175 A	10,220-240	Alimenta tablero del RMN
TD7	Merlin Gerin	80 A	25,220-240	Alimenta tablero TFC
TD8	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tablero T11-INSED
TD9	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tableros T19
TD10	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tableros T17
TD11	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tablero T18

Fuente: Los Autores

3.2.7.7 Tablero general baja tensión TGP2. Ubicado en la mitad pasillo 2, sobre las escaleras que descienden al pasillo de la cafetería. Tiene un armario metálico de dimensiones 130x100x50 cm, a él llega una acometida trifásica proveniente de TGS1 la cual luego pasa por TGP1 hasta llegar al armario en conductores de cobre THW 2x#250 MCM para las fases y el neutro, y #6 para la tierra, están conectados a un totalizador de 400 A, la protección en TGS1 es de 450 A luego están bien coordinadas las protecciones; luego la acometida se conecta a un

barraje de cobre de dimensiones 48x3x0,5 cm para las fases y el neutro, 20x3x0,5 para la tierra, los cuales se encuentran coreectamente pintados, las fases no estan ordenadas pero se distribuyen bien a sus derivaciones. Este tablero cuenta con 10 totalizadores tripolares, entre los cuales se encuentra el que va para el tablero general del auditorio, una protección trifásica que va al extractor del CEIAM y una bifasica fuera de servicio.

Figura 25. Tablero General TGP2



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 12 totalizadores, 11 de ellos tripolares que se describen a continuación.

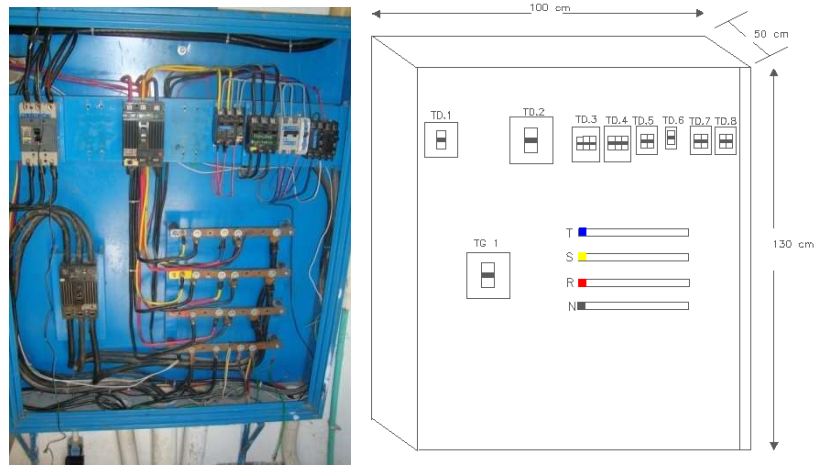
Tabla 15. Totalizadores TGP2

NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	$I_k(kA), Vop(V)$	OBSERVACIONES
TG 2	Westinghouse	250 A	65, 240	Alimenta Tablero General Auditorio
TD1	Luminex	15 A	10,220-240	Extrac. CEIAM
TD2	GE	40 A	25,220-240	Aire CEIAM
TD3	Legrand	40 A	25,220-240	Aire GIC
TD4	Legrand	40 A	25,220-240	Aire GIC
TD5	Merlin Gerin	250 A	35,380-415	Alimenta tablero T27- GIMBA
TD6	Merlin Gerin	250 A	35,380-415	Alimenta tablero T26- GIMBA
TD7	SQUARE'D	150 A	10,220-240	Alimenta tablero T15- GIMBA
TD8	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tablero T16-Aulas, Piso 2
TD9	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tableros T13- GIC
TD10	SQUARE'D	60 A	10,220-240	Alimenta tableros T14- GOTS
TD11	Luminex	15 A	10,220-240	Fuera de servicio

Fuente: Los Autores

3.2.7.8 Tablero general baja tensión TGAU. Ubicado en el cuarto eléctrico que se encuentra a un costado del auditorio por su entrada oriental. Cuenta con un armario metálico de dimensiones 120x100x20 cm, al cual llega una acometida trifásica proveniente del TGP2 en conductores de cobre THW #250 MCM para las fases y el neutro que se conectan a un totalizador tripolar de 175 A, $I_k = 10 \text{ kA} - 220-240 \text{ V}$, la protección que viene del auditorio es de 250 A, un valor un poco grande para la protección que llega; luego se conecta a un barraje de dimensiones 35x3x0,5 cm para las fases y el neutro, no posee barraje de tierra, las tierras que salen con las acometidas de distribución provienen de un tablero que se encuentra al lado que controla los aires del auditorio y las aulas del primer piso, pero para este proyecto se omitió, ya que su acometida llega de la subestación del transformador 2 no contemplada en este proyecto; los barrajes se encuentran bien identificados y como en casos anteriores en orden diferente, pero su distribución final es la correcta. El tablero cuenta con 2 totalizadores tripolares que se dirigen a los tableros T103 y TF, 2 protecciones trifásicas, 2 bifásicas, 2 monofásicas que alimentan los baños y la bodega de aseo.

Figura 26. Tablero General TGAU



Fuente: Los Autores

El tablero consta de 12 totalizadores, 11 de ellos tripolares que se describen a continuación.

Tabla 16. Totalizadores TGAU

NUMERO	MARCA	TOTALIZADOR	$I_k(kA), Vop(V)$	OBSERVACIONES
TD1	Merlin Gerin	50 A	25,220-240	Alimenta tablero TBO
TD2	GE	50 A	10,220-240	Alimenta tablero T103
TD3	SQUARE'D	20 A	10,220-240	Tomas bodega
TD4	-----	50 A	10,220-240	Alimenta tablero T24
TD5	Westinghouse	15 A	10,220-240	Extractores y luces baño damas
TD6	Westinghouse	30 A	10,220-240	Luces bodega
TD7	SQUARE'D	15 A	10,220-240	Tomas baños y luces baño hombres
TD8	SQUARE'D	15 A	10,220-240	Luz cuarto eléctrico

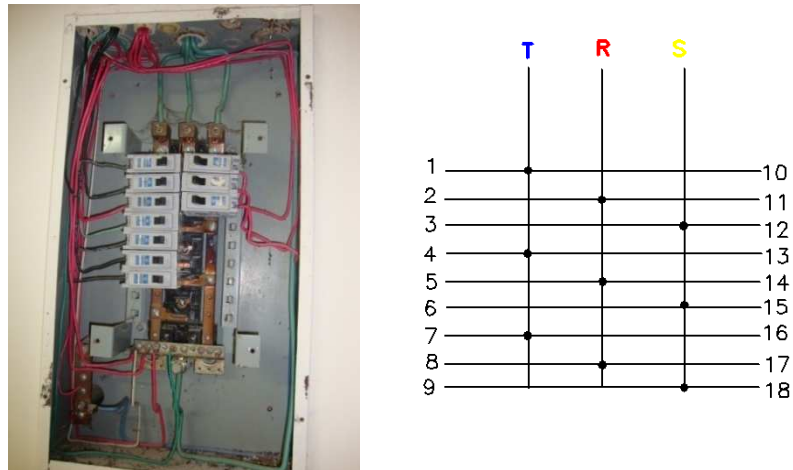
Fuente: Los Autores

3.2.8 Instalaciones Internas y descripción de tableros por zonas.

3.2.8.1 Zona Catálisis. Esta zona cuenta con 10 tableros, 5 de ellos pertenecen al CICAT, uno a cilindros de petróleo, y otro a una bodega de herramientas, 2 al laboratorio de geología y uno al RMN. Esta zona se encuentra al costado Sur-oriental de la sede, cerca a la malla de tierra, todos los tableros están alimentados por el tablero subgeneral TGCDT2. También se incluyen los tableros del área de Geología, y los del RMN (Reactor Magnético) el cual es un laboratorio nuevo, el único que tiene planos eléctricos en la sede de investigaciones y se encuentra en perfecto estado sus conexiones, luego solo se tuvo en cuenta para los cuadros de carga. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

TZ: Tablero ubicado en un laboratorio de catálisis, frente al TGCDT2. Es un tablero metálico con tapa, trifásico sin totalizador a la entrada del tablero, ni tampoco tiene totalizador en el TGCDT2 al cual se encuentra directamente conectado al barraje, en caso de emergencia se tendría que dejar sin fluido eléctrico toda la zona de catálisis. A este llega una acometida trifásica en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 para neutro y tierra, a través de un ducto PVC de 1", posee barraje para neutro y tierra, al identificar las fases se encuentran en diferente orden T,R,S, es un tablero de 18 posiciones con 8 puestos de reserva.

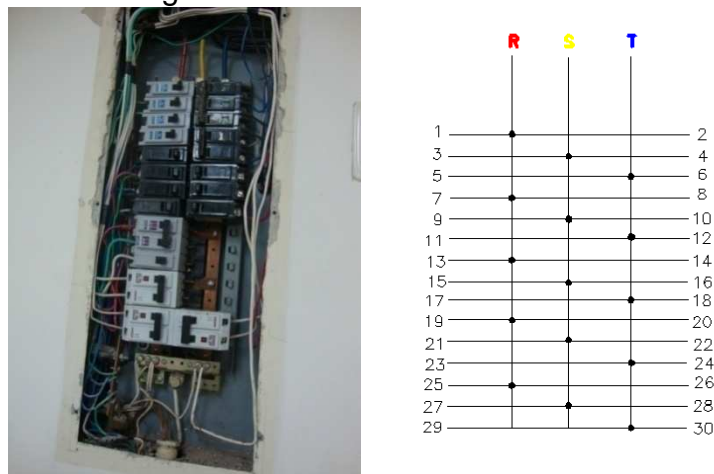
Figura 27. Tablero de uso final TZ



Fuente: Los Autores

T17: Se encuentra ubicado en el laboratorio de hidrotreamiento del CICAT. Es un tablero metálico con tapa, triásico no tiene totalizador a su entrada y es alimentado por una acometida con conductores en cobre THW #6 para las fases y neutro, # 8 para la tierra, por un ducto PVC de 2”, tiene barraje para neutro y tierra, sus fases están identificadas con el código de colores en el orden correcto es un tablero de 30 puestos con 5 puestos de reserva. En su lado izquierdo los conductores están sobrecargados sin quedar espacio para su correcta distribución.

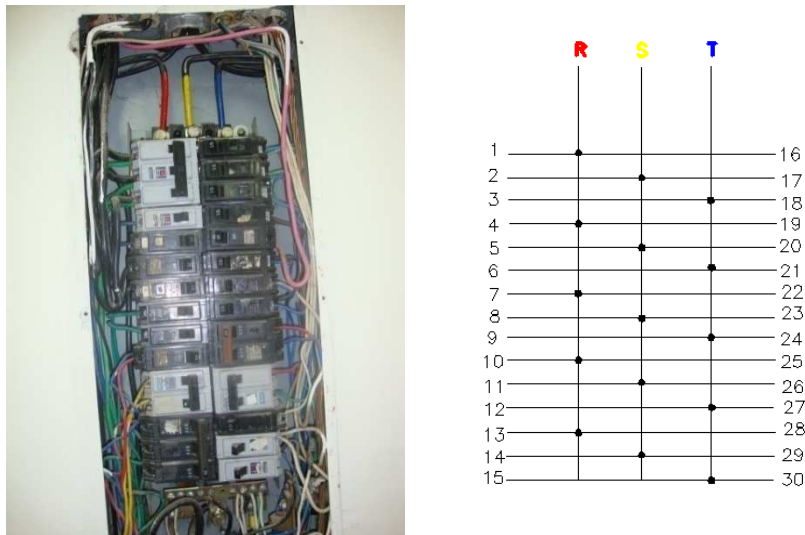
Figura 28. Tablero de uso final T17



Fuente: Los Autores

T18: Se encuentra dentro de uno de los laboratorios de del CICAT, este tablero se debería encontrar afuera ya que el laboratorio es de acceso restringido y hay conexiones de este tablero que no se encuentran dentro de esta habitación. Es un tablero metálico con puerta, sin llave, no tiene totalizador a su entrada y es alimentado por una acometida con conductores de cobre THW #6 para las fases y #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2”, tiene barraje de tierra y neutro, pero en su parte inferior se encuentra muy desordenado por la cantidad de cables que se distribuyen, está sobrecargado de circuitos, de varias protecciones salen 2 o más circuitos que van para diferentes aplicaciones o equipos, sus fases están identificadas correctamente. Es un tablero de 30 puestos y no tiene espacio para puesto de reserva, aunque hay unos circuitos que se encuentran fuera de servicio y no se han desconectado.

Figura 29. Tablero de uso final T18

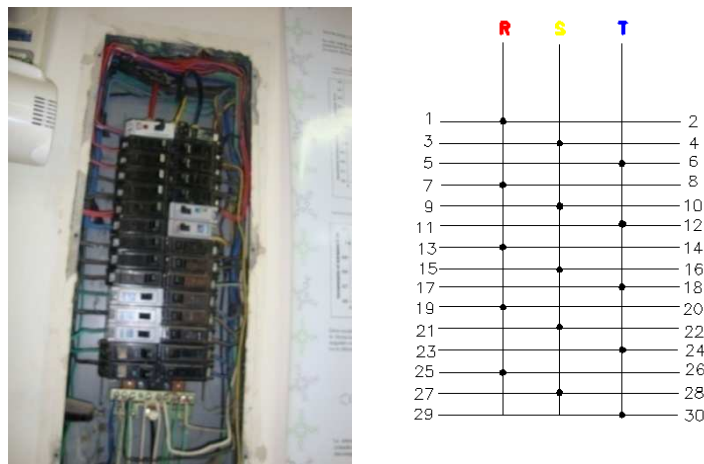


Fuente: Los Autores

T19: Se encuentra en las oficinas del CICAT al terminar el pasillo de ingreso. Es un tablero metálico con tapa, no tiene totalizador a su llegada y es alimentado por una acometida en conductores de cobre THW # 8 para las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 2”, no tiene barraje de tierra, pero se encuentra la parte para su conexión, como si se lo hubieran quitado, del barraje de neutro salen

conductores de color verde que pueden confundirse con tierra, a este barraje llega la tierra del tablero. Es un tablero de 30 puestos, sin espacio para reserva aunque hay unas protecciones que se encuentran fuera de servicio y no se han retirado, unas protecciones se encuentran en mal estado, presentan oxidación en su parte externa y es probable que no funcionen correctamente, se recomienda verificar su correcta operación.

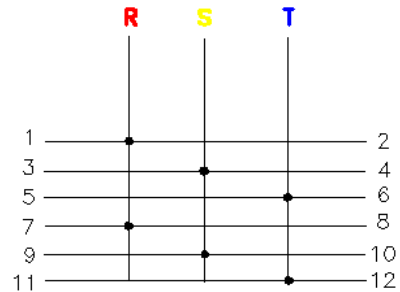
Figura 30. Tablero de uso final T19



Fuente: Los Autores

TFC: Tablero de Fotocatálisis, ubicado al costado oriental del laboratorio de catálisis. Es un tablero metálico con tapa, no tiene totalizador a su llegada y es alimentado por una acometida en conductores de cobre THW #4 para las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barraje de neutro y tierra, aunque no se distribuyen en la misma cantidad que los circuitos. Como se puede observar este tablero esta puesto al revés con la acometida en su parte inferior. Es un tablero de 12 puestos con la mitad de espacio para reserva. Sus fases no están identificadas con el código de colores, aunque en su verificación se encontró bien dispuesta la conexión.

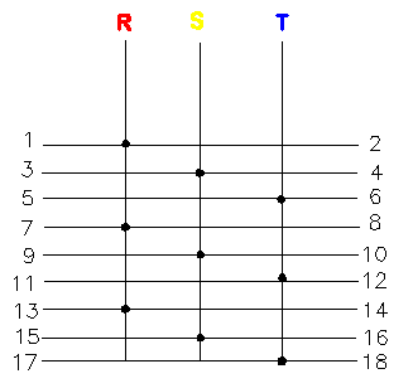
Figura 31. Tablero de uso final TFC



Fuente: Los Autores

T99: Ubicado al lado del laboratorio de fotocátalisis, es un tablero un poco nuevo bien organizado, con puerta, sin llave, no tiene totalizador a su llegada y es alimentado por una acometida en conductores de cobre THW, # 6 para las fases, neutro y tierra por un ducto PVC de 1", tiene barraje de neutro y tierra, sus fases están bien identificadas con el código de colores. Es un tablero de 18 puestos, sin totalizador, con 1 puesto de reserva.

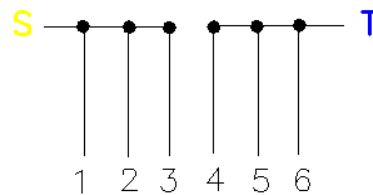
Figura 32. Tablero de uso final T99



Fuente: Los Autores

TBO: Ubicado al lado del laboratorio de cilindros en una bodega de herramientas, es un tablero bifásico con tapa, trifásico con una acometida proveniente del tablero T99 en conductores de cobre THW #8 para las fases y el neutro, #10 para la tierra por un ducto PVC de $\frac{3}{4}$ ", tiene doble barraje de neutro, y el barraje de tierra es pequeño y está directamente conectado al tablero. Es un tablero de 6 puestos con uno de reserva. Sus fases llegan en colores amarillo y rojo pero realmente son amarillo y azul.

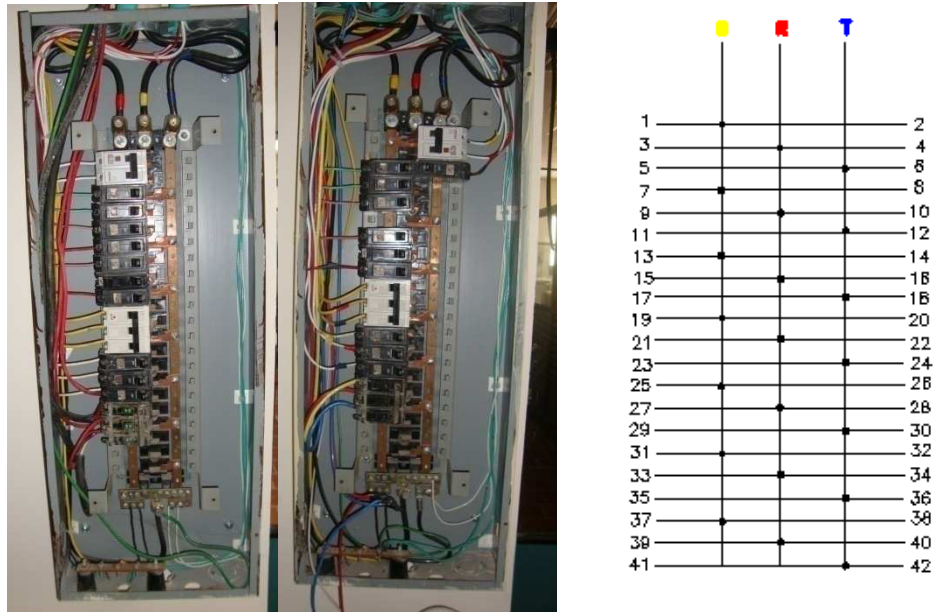
Figura 33. Tablero de uso final TBO



Fuente: Los Autores

T33: Ubicado en el laboratorio de geología en la parte de rocas, tablero trifásico, metálico con tapa, sin totalizador a su llegada con una acometida en conductores de cobre #2 para las fases, #4 para el neutro, #8 para la tierra en un ducto PVC de 2", tiene barraje de neutro y tierra, como se puede observar en las imágenes, este tablero sufrió cambios mientras se estaba realizando el levantamiento, además de ello se arreglaron correctamente las fases como vienen del tablero general TGCDT2. Es un tablero de 42 puestos con 24 puestos para reserva.

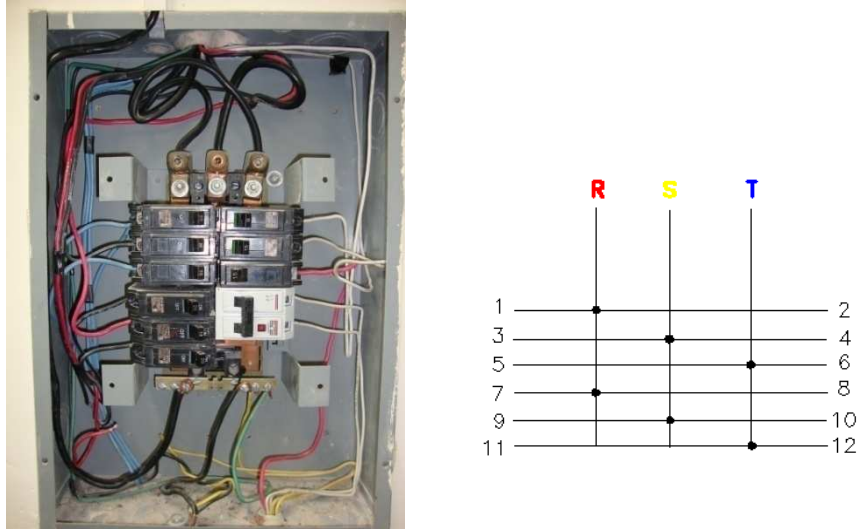
Figura 34. Tablero de uso final T33



Fuente: Los Autores

T88: Ubicado en el laboratorio de geología, es un tablero trifásico sin totalizador a su llegada con una acometida proveniente del tablero T33 en conductores de cobre #6 THW para las fases, neutro y tierra, en un ducto PVC de 2", tiene barraje de neutro, la tierra es un punto de acople conectado a la carcasa, equipotencializado con el neutro, no presenta código de colores, con las reformas hechas posteriormente se cambiaron los conductores de la acometida los cuales se identificaron posteriormente con sus respectivos códigos de colores. Es un tablero de 12 puestos, sin totalizador, con 1 puesto de reserva.

Figura 35. Tablero de uso final T88



Fuente: Los Autores

3.2.8.2 Zona CIGp-Petróleos. Esta zona cuenta con 5 tableros, pertenecientes al CIGp y a los laboratorios de análisis petrofísicos y CIDELAC. Se encuentra al costado oriental de la sede entre los pasillos 1 y 2. Sus acometidas provienen del TGS1 por su cercanía al transformador. A continuación se describen los tableros de esta zona.

TB: Tablero ubicado en el pasillo oriental entre los pasillos 1 y 2, a la entrada del CIGp. Es un tablero pequeño el cual cuenta con un totalizador de 160 A, 25 kA – 690 V, y dos protecciones bifásicas, su armario es metálico proveniente de un antiguo contador de energía. Llega una acometida trifásica en conductor de cobre THW #1/0 para las fases, el neutro y la tierra por un ducto PVC de 2”, tiene un barraje de Neutro, al cual se conecta el conductor que llega, pero también está conectado el conductor de tierra que llega, y de ahí se distribuyen a los tableros vecinos.

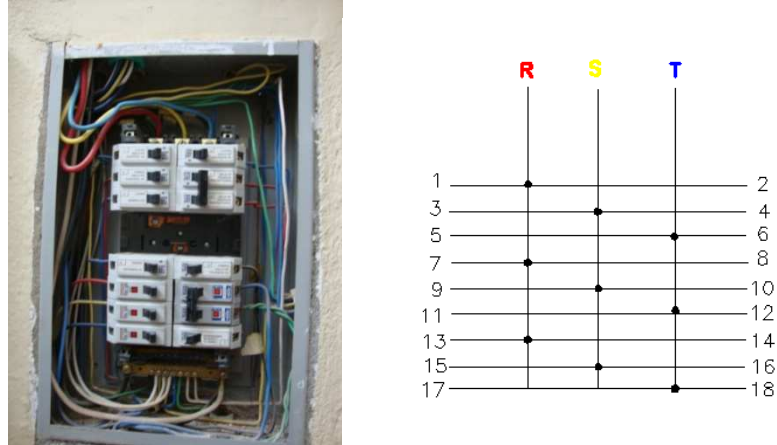
Figura 36. Tablero de uso final TB



Fuente: Los Autores

TA: Ubicado al lado derecho del tablero TB, controlando los circuitos de la sala de control del CIGp, es un tablero metálico con tapa, sin llave, al cual llega una acometida trifásica en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2" proveniente del tablero TB. Como se puede apreciar, en los bornes de conexión de la acometida están conectados también los conductores que salen para los tableros TC y el tablero de control de isla futura. Tiene baraje de neutro y tierra, que no están identificados, al igual que sus fases no cumplen con el código de colores establecido. El tablero es de 18 puestos con 4 puestos de reserva en su mitad.

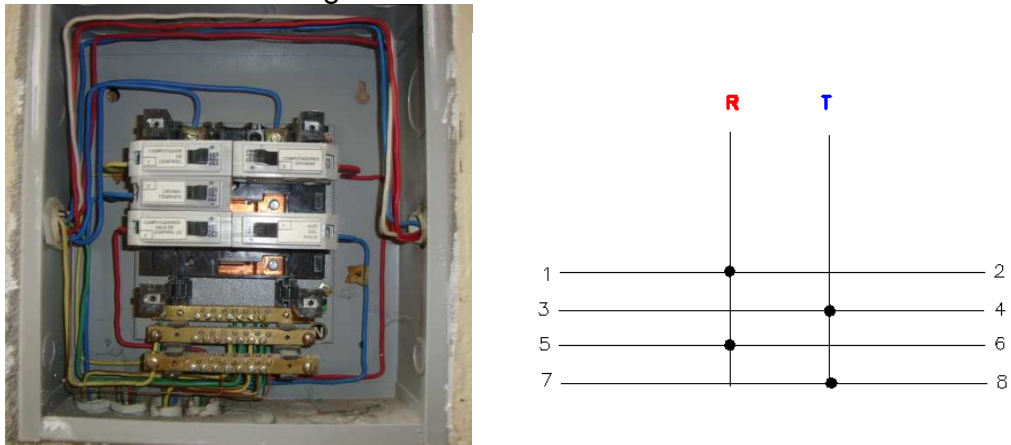
Figura 37. Tablero de uso final TA



Fuente: Los Autores

TC: Ubicado al lado derecho del tablero TA, es un tablero que controla aparatos especiales del CIGp, es un armario metálico con tapa, sin llave al cual llega una acometida bifásica que está conectada a los bornes del tablero TA, en conductores de cobre THW #6 para las fases, #10 el neutro y # 12 tierra más 1 #12 tierra desnudo, por un ducto PVC de 1", tiene barraje para neutro, al igual que en el tablero TA el neutro está separado de las fases, y 2 barrajes de tierra, uno conectado por el conductor desnudo y otro por el conductor con aislamiento. Es un tablero de 8 puestos con 3 puestos de reserva y sin totalizador.

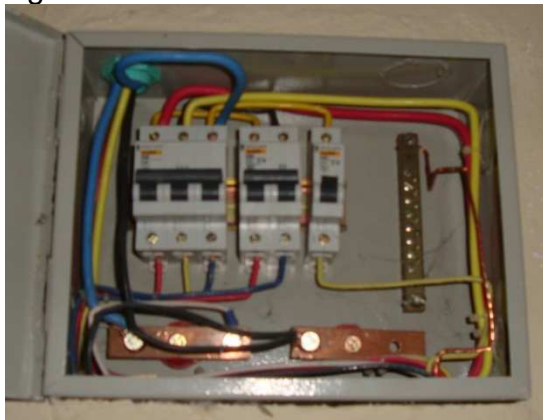
Figura 38. Tablero de uso final TC



Fuente: Los Autores

TESPC: Se Encuentra ubicado en la el laboratorio del GICp (isla futura). Es un armario metálico con puerta, al cual llega una acometida trifásica que está conectada a los bornes del tablero TA, en conductores de cobre THW #6 para las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 1", tiene 2 barras para neutro y una para tierra, sus fases están correctamente identificadas con el código de colores, no tiene barraje para las fases, las otras protecciones se alimentan de los bornes de la protección trifásica.

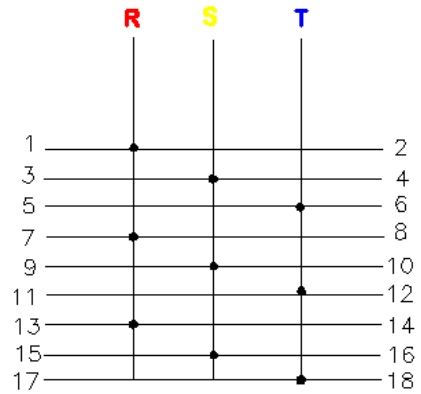
Figura 39. Tablero de uso final TESPC



Fuente: Los Autores

TCIDE: Tablero perteneciente al CIDELAC ubicado al final del pasillo 1 en el costado izquierdo. Es un tablero metálico con tapa, sin llave, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del TGS1 en conductores de cobre THW #6 para las fases y el neutro, por un ducto PVC de 1 ½", no llega conductor de tierra, lo cual es algo peligroso ya que este laboratorio tiene muchos equipos metálicos como tornos y cortadoras, lo cual representa un gran riesgo para los operarios en caso de falla. Tiene 2 barrajes para el neutro, sus fases no están identificadas con el código de colores, como se puede observar en la imagen, no se pudo retirar la tapa interna del tablero ya que las protecciones bifásicas y trifásicas tienen un acople mecánico con alambre, y en el tablero no se encuentra separados los espacios para las protecciones bifásicas y trifásicas. El tablero es de 18 puestos, con 4 puestos para reserva y sin totalizador.

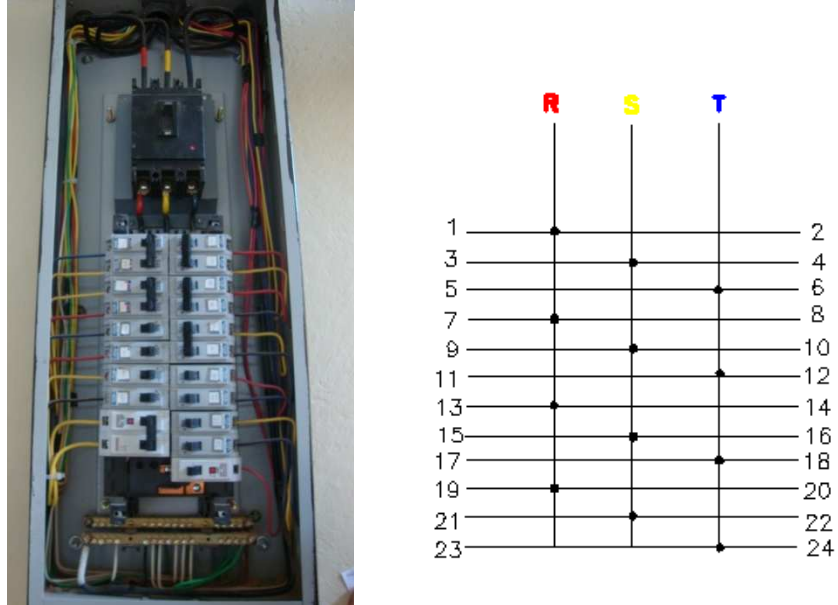
Figura 40. Tablero de uso final TCIDE



Fuente: Los Autores

TPETRO: Tablero ubicado en la parte oriental, en el pasillo ubicado entre los pasillos 1 y 2, el cual alimenta los laboratorios de petróleos, de análisis y comportamiento de fases. Es un tablero metálico con puerta y con llave, trifásico, a él llega una acometida en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #6 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 1 ½”, conectados a un totalizador para el tablero de 75 A, Ik=35 KA-380V, el totalizador en el TGS1 es de 100 A, luego están bien coordinadas las protecciones, los barrajes de neutro y tierra se encuentran separados de las fases, cumple con el código de colores establecido y el tablero se encuentra en optimas condiciones. Es un tablero de 24 posiciones, con 3 puestos de reserva.

Figura 41. Tablero de uso final TPETRO

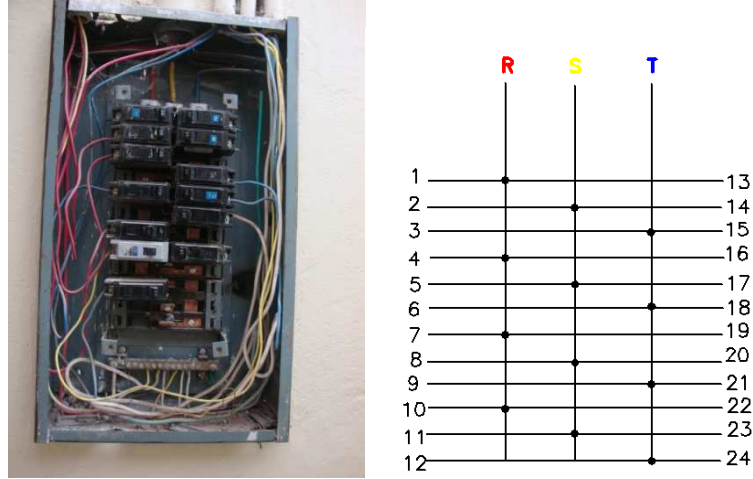


Fuente: Los Autores

3.2.8.3 Zona CDT Gas. Esta zona cuenta con 5 tableros, 2 pertenecientes al INSED, 2 a la corporación CDT Gas y 1 al CEIAM. Se ubica entre los pasillos 1 y 2, desde la cafetería hasta el pasillo del CIGp, en esta zona también se ubican los tableros subgenerales TGCDT1 y TGCDT2. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T11: Tablero ubicado en el pasillo del GICp, perteneciente al INSED, es un tablero con puerta, sin llave, trifásico, el cual no tiene totalizador, llega una acometida proveniente del tablero TGCDT2 en conductores de cobre THW #6 para las fases, #10 para el neutro, y #12 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 1 ¼”, aunque llega conductor de tierra no hay barraje, este se conecta a la carcasa pero ninguno de los circuitos lleva tierra, las fases están identificadas correctamente, el tablero se encuentra desordenado con protecciones que están fuera de servicio ya que se separó para crear el tablero TX. Este tablero es de 24 puestos, con 15 puestos de reserva y sin totalizador, presenta mucha suciedad.

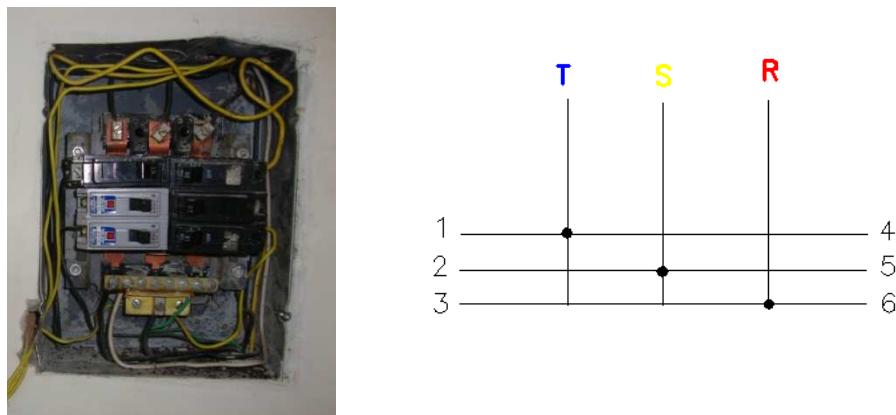
Figura 42. Tablero de uso final T11



Fuente: Los Autores

TX: Tablero ubicado en el salón de clases del INSED. Es un tablero metálico con tapa, trifásico, al cual llega una acometida proveniente de TGCDT2, en conductores de cobre THW #8 para las fases y el neutro, por un ducto PVC de 1", tiene barraje de neutro pero no tiene barraje ni conductor de tierra, este tablero es de 6 posiciones, dos de los tacos se encuentran desconectados luego sirven de reserva, no presenta código de colores en sus conductores, y las fases identificadas están en el orden T,S,R, los conductores de color amarillo salen sin tubería para los controles de los ventiladores, los cuales se encuentran en mal estado con partes metálicas expuestas a la persona que lo manipule.

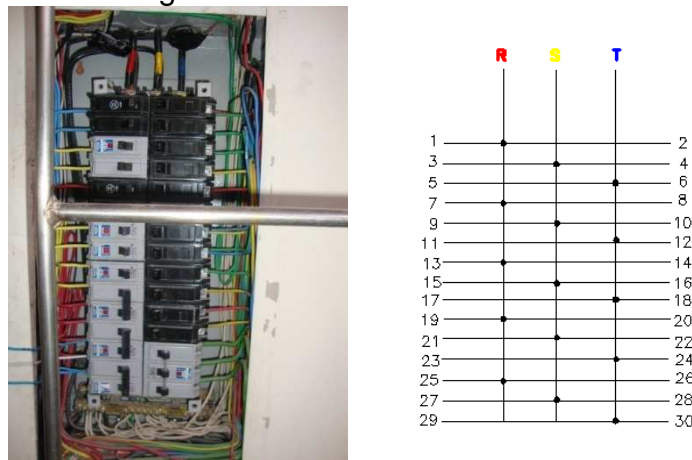
Figura 43. Tablero de uso final TX



Fuente: Los Autores

T1: Tablero ubicado en el laboratorio de control de calidad de la corporación CDT Gas. Es un tablero metálico con puerta, el cual se encuentra obstaculizado por un equipo de calibración, ya que se encuentra encima de uno de los mesones de trabajo. Llega una acometida proveniente del tablero TGCDT2, en conductores de cobre THW #2 las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barras para neutro y tierra separadas de las fases, como se puede observar hay circuitos que llevan conductores de color verde, lo que puede crear confusión al conectar las redes. De sus bordes de llegada sale la acometida para el tablero T2, cumple con el código de colores. El tablero es de 30 puestos, sin puestos de reserva.

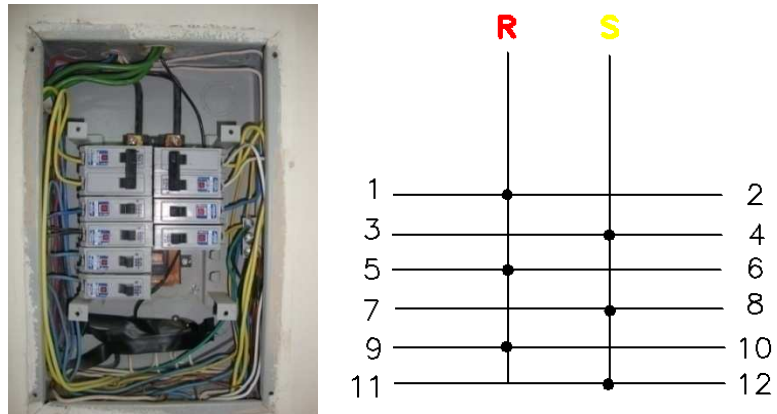
Figura 44. Tablero de uso final T1



Fuente: Los Autores

T2: Tablero ubicado en el laboratorio de ensayos de la corporación CDT Gas, en la pared opuesta al tablero T1. Es un tablero metálico con puerta, bifásico, al cual llega una acometida en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #10 para la tierra, por un ducto de 1", tiene barra para neutro la cual se encuentra tapada con cinta aislante, tiene barra para tierra en su lado derecho, se conecta el conductor de tierra que llega y los que salen por medio de tornillos adheridos a la carcasa del tablero. Es un tablero de 12 puestos, 2 de reserva, y no tiene totalizador.

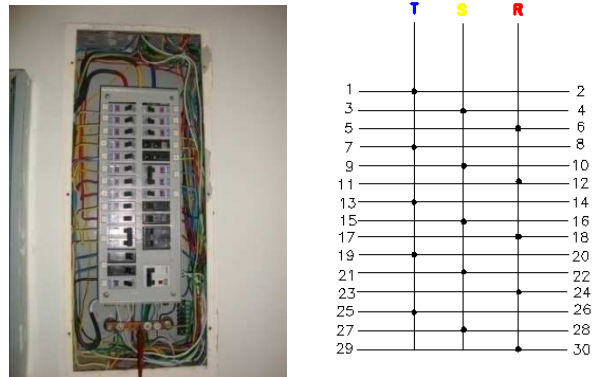
Figura 45. Tablero de uso final T2



Fuente: Los Autores

T66: Tablero ubicado en el laboratorio del CEIAM, se encuentra en una esquina de mesones del laboratorio. Es un tablero metálico, con tapa, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #6 para fases y neutro, #10 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 2", a un totalizador ubicado a su lado izquierdo en una caja que pertenecía a un contador de energía, de 80 A, $I_k=25$ kA -220-240V, de ahí va al tablero, cumple con el código de colores pero al comprobar, las fases están cambiadas, siendo el verdadero orden S,T,R. Tiene barra de neutro, un barraje de tierra, y otras conexiones de tierras de seguridad en su parte superior derecha conectadas a la carcasa del tablero con tornillos. El tablero es de 30 puestos, con un puesto de reserva.

Figura 46. Tablero de uso final T66

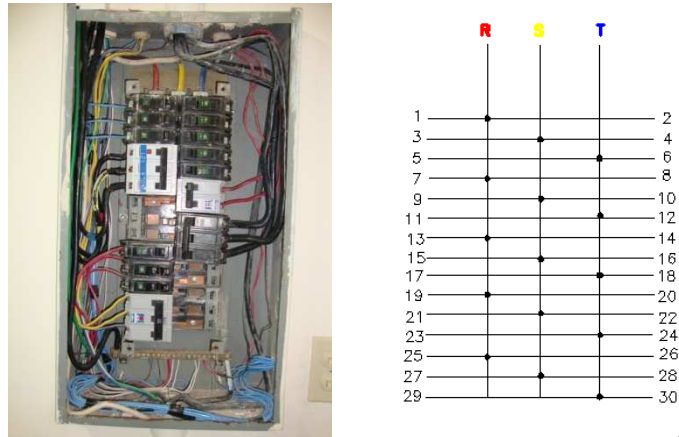


Fuente: Los Autores

3.2.8.4 Zona GOTS. Esta zona está ubicada al lado derecho, empezando el pasillo 2, está comprendida por 5 tableros, 3 de ellos pertenecientes al GOTS, 1 para el aula 101 y 1 para las aulas 102 y 103. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T14: Está ubicado en el laboratorio de óptica GOTS, a la entrada de las oficinas. Es un tablero metálico, con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGP2, en conductores de cobre THW #4 para las fases y el neutro, #6 para la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barra de neutro pero no de tierra, de esta barra salen conductores desnudos que están usando como tierras de seguridad. La acometida cumple con el código de colores, y están bien identificadas. Es un tablero de 30 puestos con 13 puestos de reserva, 5 de ellos con protecciones que no se han retirado, y sin totalizador.

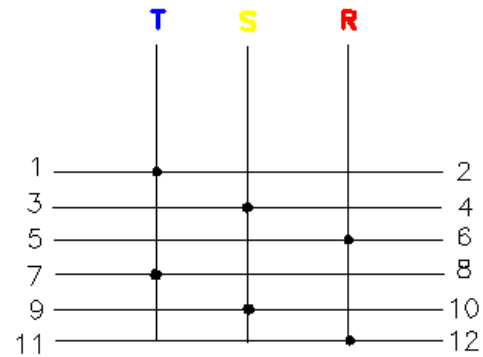
Figura 47. Tablero de uso final T14



Fuente: Los Autores

T23: Está ubicado al lado izquierdo del tablero T14. Es un tablero metálico con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero T14 en conductores de cobre THW #10 para las fases y el Neutro, #2 para la tierra por un ducto PVC de $\frac{3}{4}$ " , este tablero tiene un barraje de tierra en su parte superior, del cual sale la acometida de tierra del tablero T101 y para otros circuitos del laboratorio de óptica, también tiene un punto de acople en la carcasa del cual salen 3 conductores de tierra que se dispersan por diferentes circuitos, sus fases no se encuentran identificadas, sus verdaderas fases son T,S,R . Es un tablero de 12 puestos, todos tienen protecciones pero solo 3 de ellos están en uso y alimentan los tomas de piso ubicados en las oficinas del GOTS, no tiene totalizador a su llegada, la protección del T14 puede cumplir esta función ya que se encuentra cerca al tablero aunque debería ser tripolar.

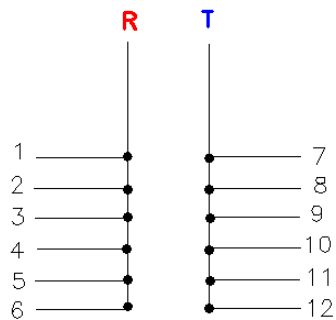
Figura 48. Tablero de uso final T23



Fuente: Los Autores

T55: Está ubicado al finalizar las oficinas del GOTS, en el costado derecho. Este tablero se encuentra sin tapa, bifásico, al cual llega una acometida en conductores de cobre THW #10 para las fases y neutro, # 14 para la tierra, por un ducto PVC de 3/4", tiene pequeños barrajes para tierra y neutro, sus fases no se encuentran identificadas, las fases verdaderas que llegan son R,T. Es un tablero de 12 puestos, sin totalizador a su llegada, con 3 puestos de reserva.

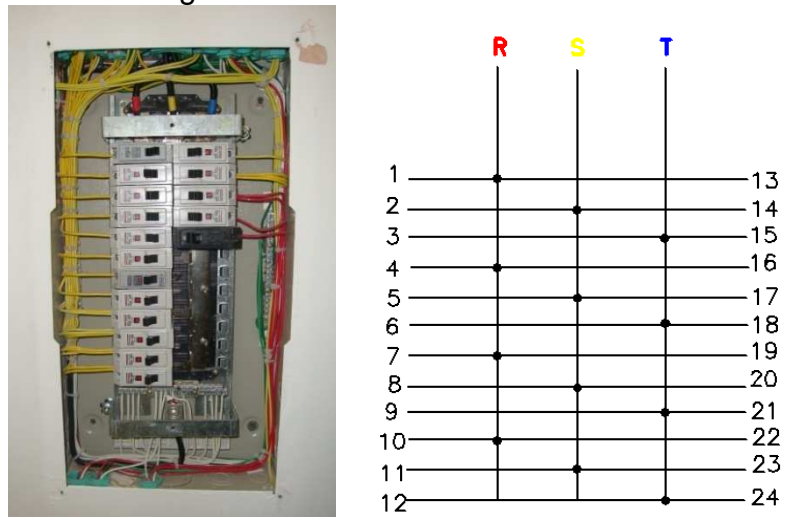
Figura 49. Tablero de uso final T55



Fuente: Los Autores

T101: Se encuentra ubicado al interior del aula 101. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero T14 en conductores de cobre THW #4 para las fases y el neutro, #8 para la tierra por un ducto PVC de 1", tiene barraje de neutro y tierra, en si el tablero está bien organizado como se puede apreciar en la imagen; sus fases están correctamente identificadas con el código de colores. Es un tablero de 24 puestos, sin totalizador a su llegada, con 7 puestos de reserva.

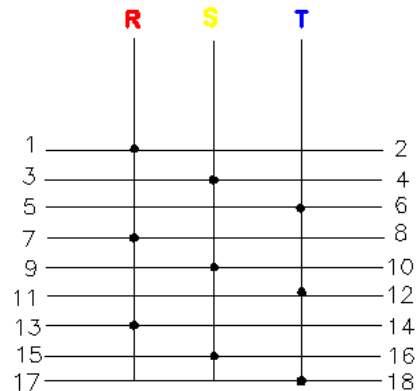
Figura 50. Tablero de uso final T101



Fuente: Los Autores

T103: Se encuentra ubicado, al terminar el pasillo de las aulas del primer piso. Es un tablero metálico con tapa, trifásico, alimentado por una acometida proveniente del TGAU en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, # 8 para la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barraje de neutro pero no de tierra, conectado a la carcasa se encuentra un punto donde llega la acometida de tierra correctamente identificado, del cual salen los conductores de tierra para los diferentes circuitos, sus fases no están identificadas con el código de colores pero su orden es el correcto. Es un tablero de 18 posiciones, sin totalizador, con 6 puestos de reserva, 3 de ellos con protecciones.

Figura 51. Tablero de uso final T103

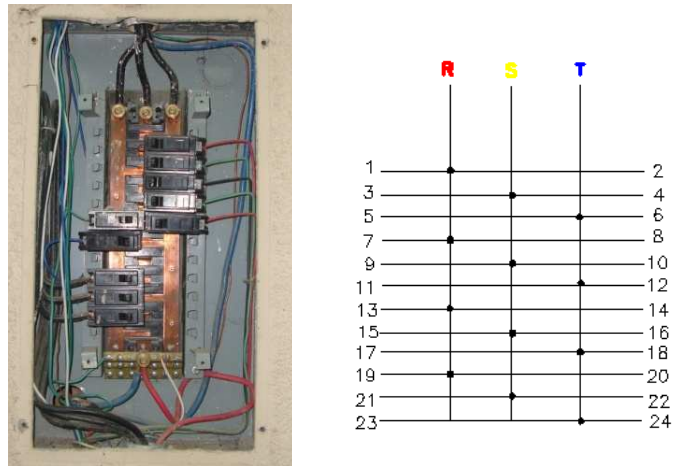


Fuente: Los Autores

3.2.8.5 Zona AUDITORIO. Esta zona está ubicado al lado derecho de la plazoleta central de la sede, la cual consta de 3 tableros, 2 de ellos pertenecientes al auditorio, y uno al almacén de reactivos, o también conocido como bodega de escaleras. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T24: Se encuentra ubicado en el salón del auditorio, a su costado derecho antes de las escaleras de la tarima, está oculto ya que sobre el colocan un cartel de la UIS. Es un tablero metálico, con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente de TGAU, en conductores #4 para las fases, #8 para el neutro y # 10 para las tierras, por un ducto PVC de 2", tiene barra de neutro pero no de tierra, la tierra que llega se acopla a varios conductores enrollándose, y cubierto con cinta aislante, identificadas con el código de colores pero su orden es el correcto. Es un tablero de 24 puestos, sin totalizador, con 13 puestos de reserva.

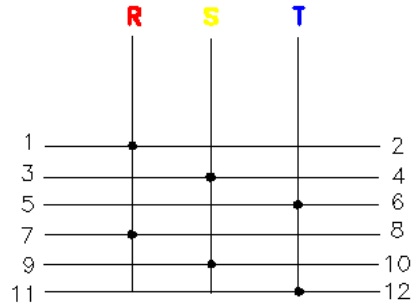
Figura 52. Tablero de uso final T24



Fuente: Los Autores

T25: Se encuentra ubicado en el cuarto de control del auditorio. Es un tablero metálico con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente de unas protecciones monofásicas sin enclavamiento mecánico del tablero T24 en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 el neutro, #12 la tierra, por un ducto PVC de 1 ¼”, tiene barra de neutro pero no de tierra, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores y está cubierto con cinta aislante, sus fases se encuentran correctamente identificadas con el código de colores, a su lado izquierdo tiene un contactor, conectado al interruptor que controla las luces de iluminación general del auditorio. Es un tablero de 12 posiciones, sin totalizador, y sin reserva.

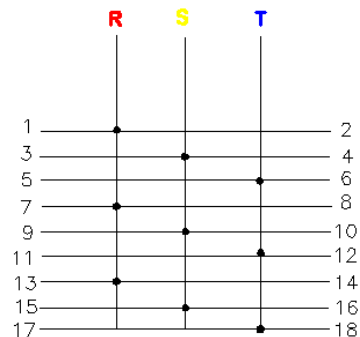
Figura 53. Tablero de uso final T25



Fuente: Los Autores

TR: Se encuentra ubicado en la parte sur del auditorio, al lado derecho de los baños públicos, en una bodega muy desordenada, y el tablero se encuentra obstruido por un armario metálico de difícil movimiento. Es un tablero metálico, trifásico, con una acometida proveniente del tablero TGAU en conductores de cobre THW #4 para las fases y neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2", con un totalizador de 125 A, $I_k=65$ kA – 220-240V, cuenta con barraje de neutro y tierra. Está identificado correctamente con el código de colores. Es un tablero de 18 puestos, con 8 puestos de reserva.

Figura 54. Tablero de uso final TR

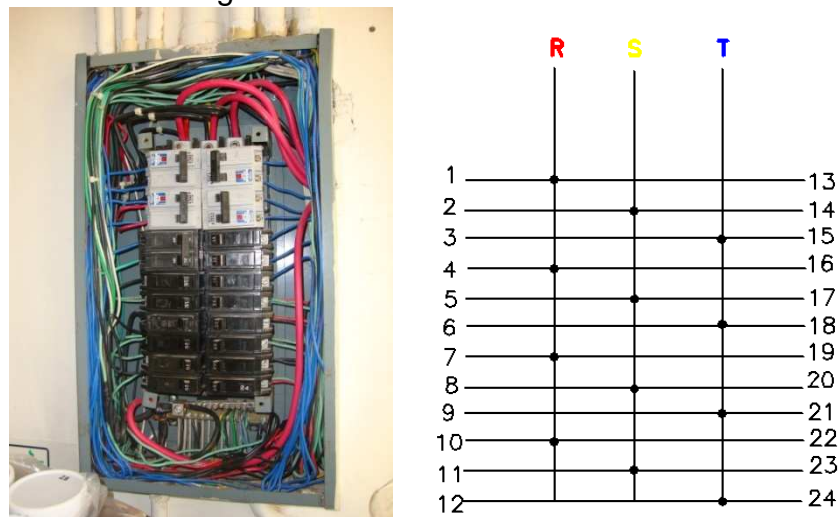


Fuente: Los Autores

3.2.8.6 Zona GIC. Esta zona está ubicada al costado oriental de la plazoleta central de la sede, entre los pasillos 1 y 2, tiene 4 tableros, 3 de ellos pertenecientes al GIC, y 1 de la cafetería, en esta zona también se encuentran los tableros subgenerales TGP1 y TGP2. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T13: Este tablero se encuentra ubicado en el depósito del GIC, cerca al pasillo 1. Es un tablero metálico con tapa, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGP2 en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2". El tablero se encuentra totalmente desorganizado por la cantidad de cables que tiene, de varias protecciones salen 2 o hasta 3 circuitos y porque por el también pasan circuitos que salen de los tableros TG13A y TG13B, tiene barra para fase y neutro, conectadas entre sí ya que la barra de tierra se encuentra suspendida y no ajustada. Las fases no están identificadas, pero al comprobarlas se encontró que estaban en el orden correcto. El tablero es de 24 puestos, sin totalizador, y sin puestos de reserva.

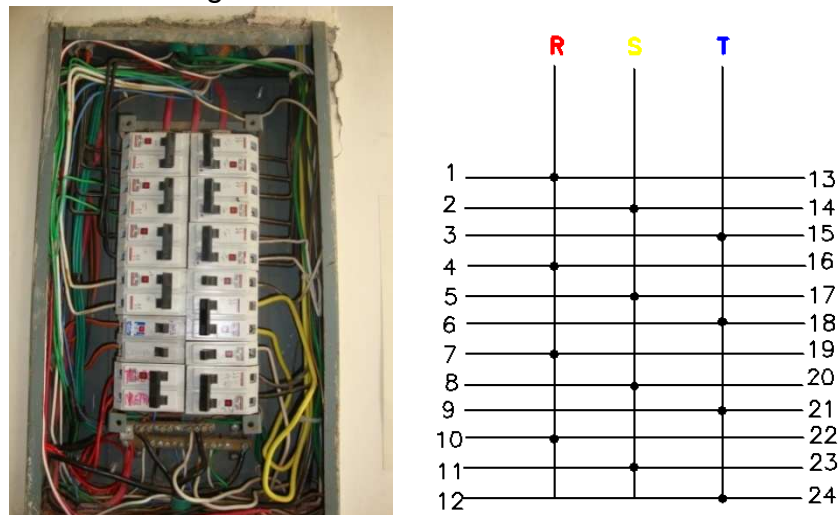
Figura 55. Tablero de uso final T13



Fuente: Los Autores

T13A: Se encuentra ubicado al lado derecho del tablero T13. Es un tablero metálico con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente de los bornes del tablero T13 en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #8 para la tierra por un ducto PVC de 1", tiene barraje para neutro y tierra, sus conductores están desordenados, unas protecciones tienen 2 circuitos saliendo de ellas y 2 fases salen en conductor de color verde, lo que puede causar confusiones. Las fases no están identificadas, pero al comprobarlas se encontró que estaban en el orden correcto. El tablero es de 24 puestos, sin totalizador, y sin puestos de reserva.

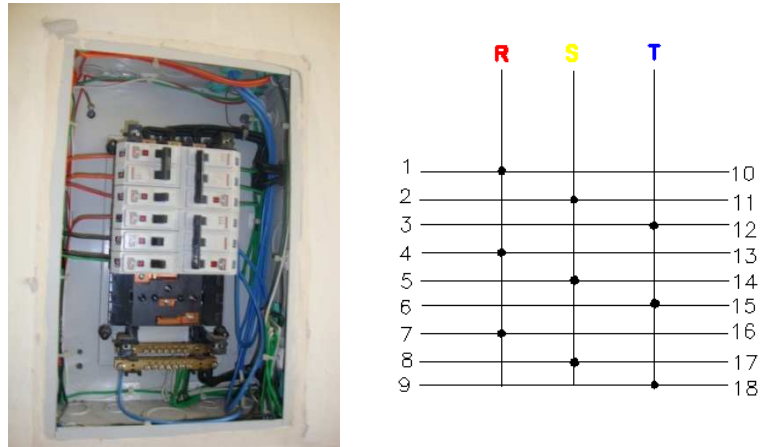
Figura 56. Tablero de uso final T13A



Fuente: Los Autores

T13B: Se encuentra ubicado al lado izquierdo del tablero T13. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero T13, en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barras para neutro y tierra bien organizados, de el salen neutros y tierras que se unen con circuitos del T13, el tablero está en buen estado aunque un poco desorganizado con los conductores azules. Las fases no están identificadas, pero al comprobarlas se encontró que estaban en el orden correcto. Es un tablero de 18 puestos, sin totalizador, con 6 puestos de reserva.

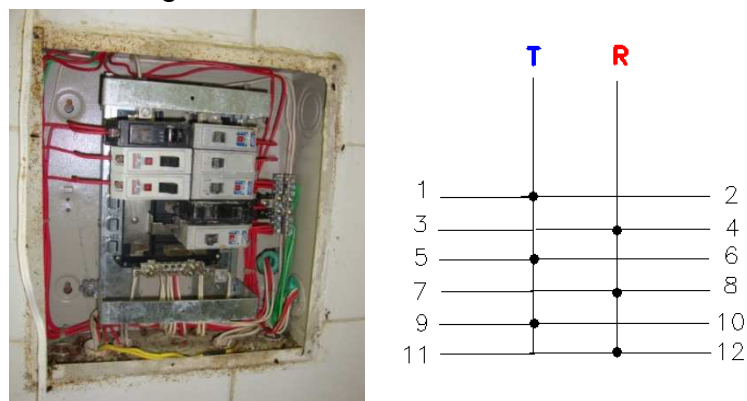
Figura 57. Tablero de uso final T13B



Fuente: Los Autores

TCAF: Se encuentra ubicado en la cocina de la cafetería de la sede. Es un tablero metálico con tapa, bifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGP1 en conductores de cobre THW, #10 para las fases, neutro y tierra, el tablero no se encuentra identificado por el código de colores, pero al comprobar se observó el orden T,R, el tablero tiene barras para neutro y tierra identificadas con sus conductores, en colores blanco y verde; el tablero se encuentra con bastante suciedad, y sobre uno de los mesones de la cocina, se recomienda cambiar este tablero de sitio.. El tablero es de 12 puestos, sin totalizador y 4 puestos de reserva.

Figura 58. Tablero de uso final TCAF

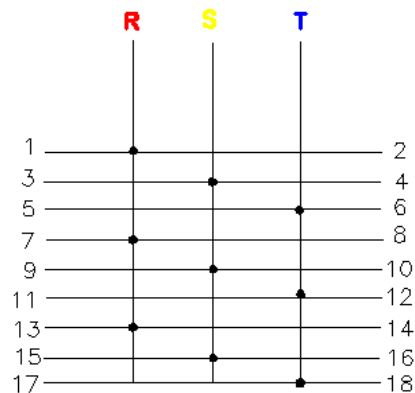


Fuente: Los Autores

3.2.8.7 Zona CORASFALTOS. Esta zona está ubicada en la parte Nororiental de la sede, su entrada se encuentra en el pasillo 2 al lado del CIDELAC. Comprende toda la parte de la corporación CORASFALTOS, la cual consta del tablero subgeneral TGCA, de ahí se distribuyen 5 tableros de uso final, también se supo que hay otro tablero en la parte de la planta piloto de CORASFALTOS, pero no se pudo tener acceso a esta zona, este tablero tiene identificada su acometida que sale del tablero TGS1. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T1: Se encuentra ubicado el costado izquierdo de las oficinas, en la pared detrás de los baños. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 para el neutro, #10 para la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barraje de tierra y neutro identificados con sus respectivos colores, las fases no están identificadas pero están en el orden correcto. Sus cables se encuentran ordenados y el tablero en buen estado. Es un tablero de 18 puestos, sin totalizador, con un puesto de reserva.

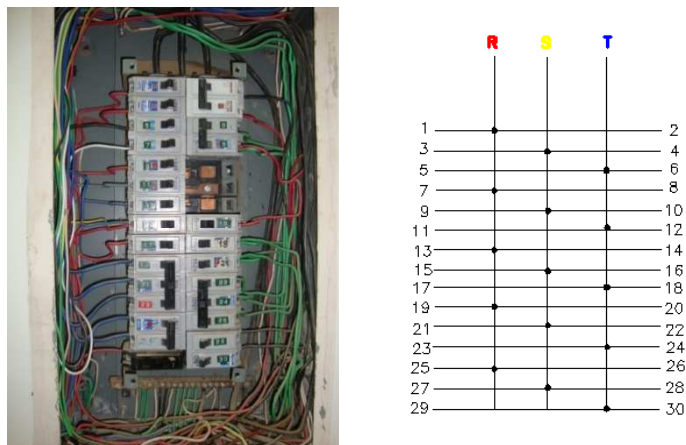
Figura 59. Tablero de uso final T1



Fuente: Los Autores

T10: Se encuentra ubicado en el laboratorio de materiales en su costado izquierdo. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida en conductores de cobre THW #6 para las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barraje de neutro, y un punto de acople en su lado izquierdo para la tierra, donde se conectan todos los conductores de tierra que se distribuyen por cada circuito, sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores pero el orden es el correcto; el tablero se encuentra desorganizado, principalmente en su parte inferior donde tiene mucha suciedad, hay protecciones de las que salen varios circuitos y en conductores de color verde lo que puede causar confusiones. Es un tablero de 30 puestos, sin totalizador y con 4 puestos de reserva.

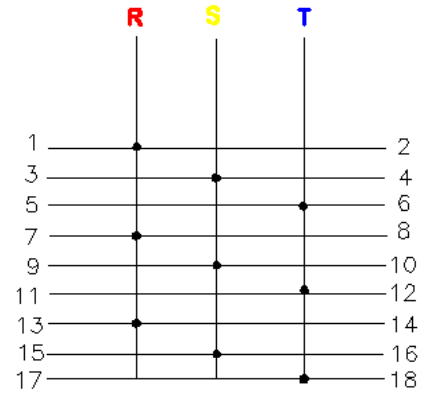
Figura 60. Tablero de uso final T10



Fuente: Los Autores

T20: Se encuentra ubicado en el laboratorio de asfaltos en su costado derecho. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barrajes para neutro y tierra, está un poco organizado y se encuentra en buen estado el tablero, sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores pero el orden es el correcto. Es un tablero de 18 puestos, sin totalizador y sin puestos de reserva.

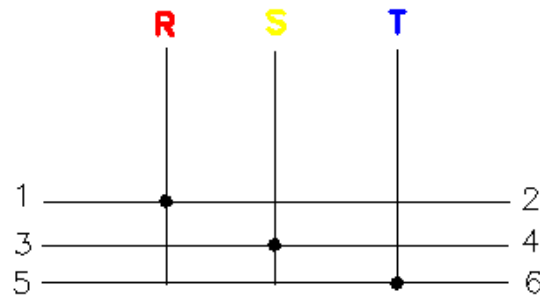
Figura 61. Tablero de uso final T20



Fuente: Los Autores

T30: Se encuentra ubicado en el laboratorio de asfaltos en su costado izquierdo. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida en conductores de cobre THW #6 para las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 1”, tiene barrajes para neutro y tierra, los circuitos de la parte izquierda se encuentran fuera de servicio, sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores pero el orden es el correcto. Es un tablero de 6 puestos, con 3 puestos de reserva con protecciones.

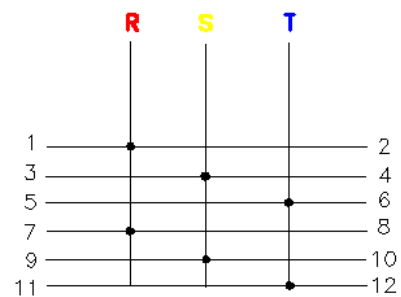
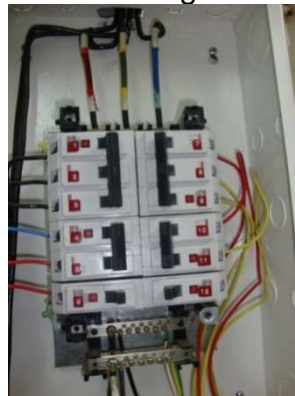
Figura 62. Tablero de uso final T30



Fuente: Los Autores

T60: Se encuentra ubicado en la secretaría de CORASFALTOS. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 para el neutro, #10 para la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barras para neutro y tierra, sus circuitos se encuentran en buen orden y el tablero en un buen estado, las fases están correctamente identificadas con el código de colores. Es un tablero de 12 posiciones, sin totalizador y sin puestos de reserva.

Figura 63. Tablero de uso final T60



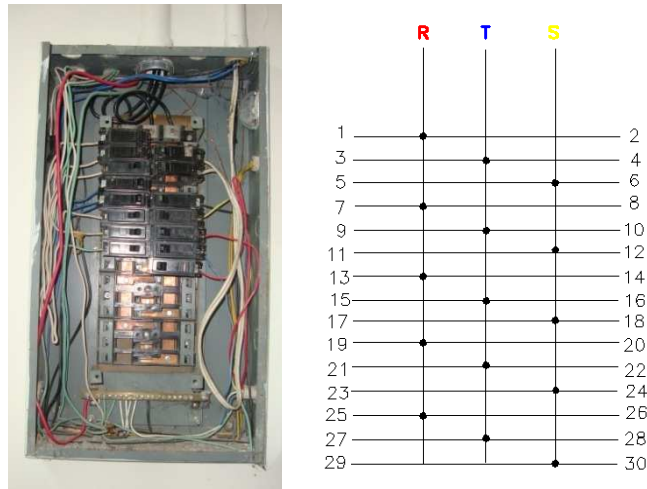
Fuente: Los Autores

3.2.8.8 Zona CICTA. Esta zona está ubicada al costado izquierdo del pasillo 1. Comprende 7 tableros de uso final, 1 en el CDPA, 2 en el CICTA, 2 en los laboratorios de Microscopia del CINBIN, y 2 en el cuarto de salud ocupacional, en esta zona también se encuentra el tablero TGSC, en el cuarto de monitoreo al lado de salud ocupacional y el salón de conferencias del CINBIN, en el momento de realizar el levantamiento se encontraba en remodelación por lo que no se tuvo en cuenta, también se informó que el laboratorio de Microscopia también va a ser remodelado. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

TC2: Se encuentra ubicado en la oficina del CDPA en su costado derecho. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGS1 en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 para el neutro, #10 para la tierra mas #12 tierra desnuda, por un ducto PVC de 1 ¼", tiene barra para

neutro, pero no para tierra, tiene un punto de acople donde se unen los cables de tierra, sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores y el orden correcto es R,T,S. Es un tablero de 30 puestos, sin totalizador, con 15 puestos de reserva.

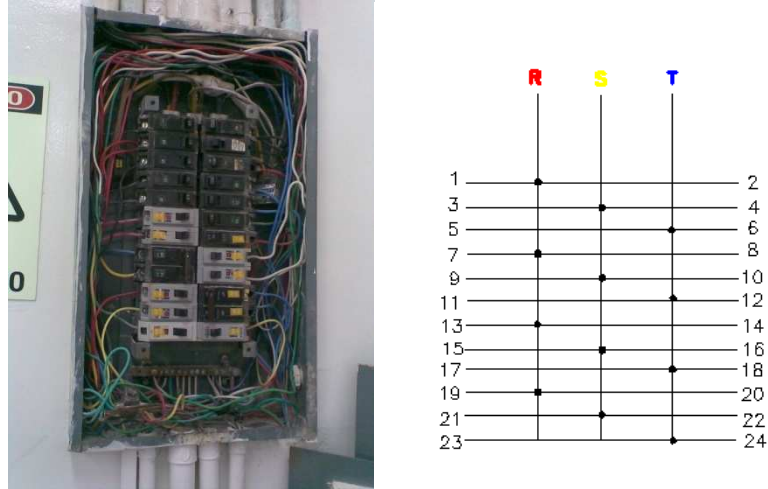
Figura 64. Tablero de uso final TC2



Fuente: Los Autores

TC3: Se encuentra ubicado en el CICTA, en el laboratorio de Microbiología, tiene símbolo de riesgo eléctrico a su lado. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #8 para las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barra de neutro, la tierra no tiene barra, tiene un punto donde se conectan la tierra de acometida y las de los circuitos; el tablero se encuentra totalmente desorganizado de la cantidad de circuitos que sale de él, sus fases se encuentran identificadas con el código de colores, el orden es el correcto. Es un tablero de 24 posiciones, sin totalizador y sin puestos de reserva.

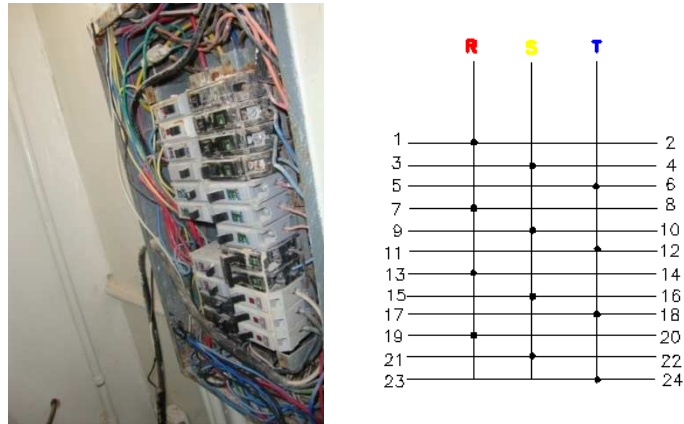
Figura 65. Tablero de uso final TC3



Fuente: Los Autores

TC4: Se encuentra ubicado en el CICTA, en el laboratorio de Investigación, al lado de la cabina extractora, la cual obstaculiza la apertura del tablero, tiene símbolo de riesgo eléctrico a su lado. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #8 para las fases, neutro y tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barra para neutro, los conductores de tierra están conectados entre sí sin barraje, sus fases se encuentran identificadas con el código de colores, el orden es el correcto. El tablero se encuentra en condiciones de oxidación media, las primeras protecciones 4 protecciones de la derecha están sulfatadas y se desconoce su correcto funcionamiento, los circuitos que no se identificaron pertenecían a salón de conferencias del CINBIN, también por este tablero pasan los cables de las luces de iluminación de pasillos 1 y 2, y parque CICTA, lo que hace que el tablero se encuentre sobrecargado de circuitos. Es un tablero de 24 puestos, sin totalizador y 2 puestos de reserva.

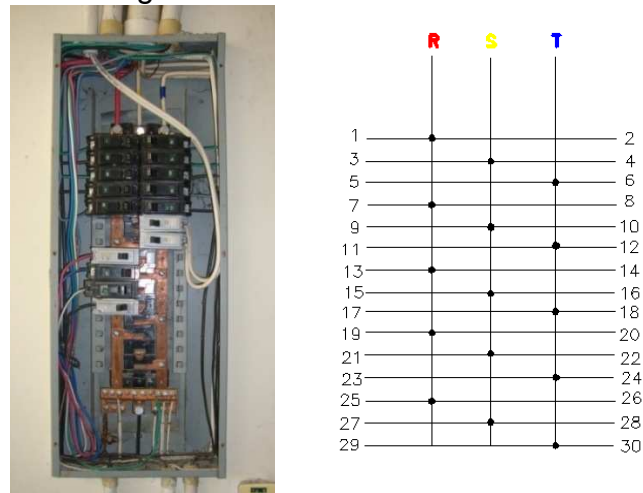
Figura 66. Tablero de uso final TC4



Fuente: Los Autores

T4: Se encuentra ubicado en el laboratorio de Microscopia 1, al lado derecho de la puerta de ingreso. Es un tablero con tapa, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 para el neutro y tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barraje de neutro, la tierra está conectada por un tornillo donde se acoplan todos los conductores de tierra, sus fases no se encontraban identificadas, pero en una visita posterior se identificaron con su respectivo código de colores. Es un tablero de 30 puestos, sin totalizador y 12 puestos de reserva.

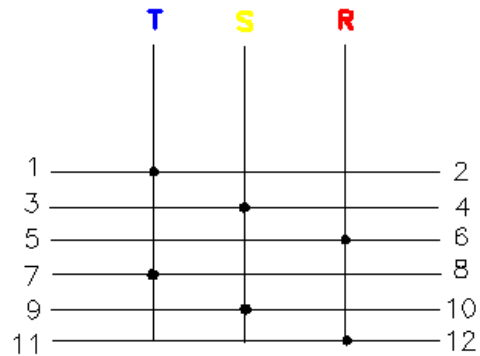
Figura 67. Tablero de uso final T4



Fuente: Los Autores

TM2: Se encuentra ubicado en el laboratorio de Microscopia 2, detrás de una nevera, la cual fue movilizada para el análisis de este tablero. Es un tablero con tapa, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGSC en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 para el neutro y tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barra para neutro, los conductores de tierra se conectan entre sí, enrollando sus puntas, sus fases no se encontraban identificadas, pero en una visita posterior se identificaron con su respectivo código de colores. Es un tablero de 12 puestos, sin totalizador y sin puestos de reserva.

Figura 68. Tablero de uso final TM2

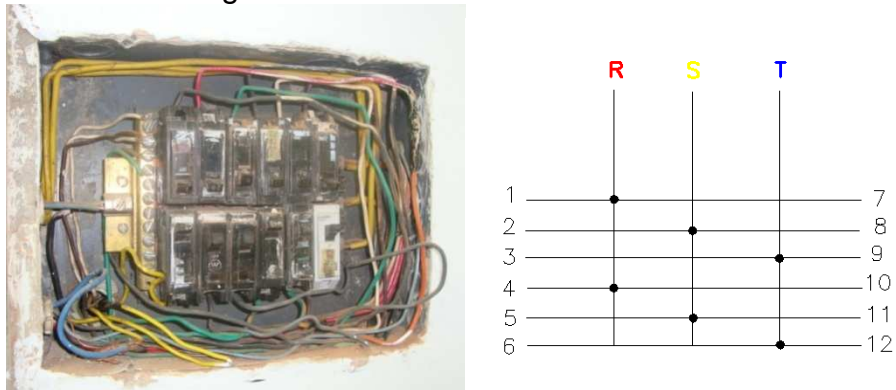


Fuente: Los Autores

TSO1: Se encuentra ubicado en la segunda habitación de salud ocupacional, es uno de los tableros más antiguos de la sede, antes de la remodelación controlaba los circuitos de la parte de administración, aunque hay circuitos de este sector que todavía controla, también de este tablero salen los circuitos hacia las oficinas del CINTROP a las cuales no se tuvo acceso. Es un tablero con tapa la cual lo cubre completamente que impide el manejo de las protecciones, se encuentra acostado, trifásico, al cual llega una acometida proveniente del tablero TGSC en conductores de cobre THW #8 para las fases y neutro, #12 para la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barraje para neutro, los conductores de tierra se conectan entre sí enrollando sus puntas, sus cables se encuentran desorganizados, los circuitos que

están fuera de servicio no han sido retirados, sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores pero el orden es el correcto. Es un tablero de 12 puestos, sin totalizador y sin puestos de reserva.

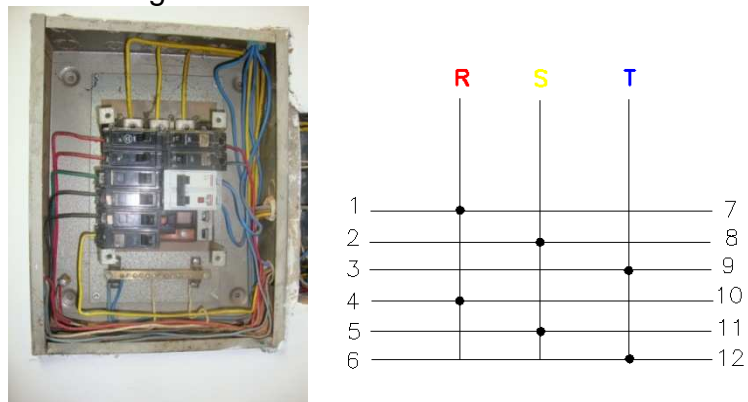
Figura 69. Tablero de uso final TSO1



Fuente: Los Autores

TSO2: Se encuentra ubicado al lado izquierdo del tablero TSO1. Es un tablero con tapa, trifásico, al cual llega una acometida que viene de los bornes del tablero TSO1 en conductores de cobre THW #8 para las fases y neutro, #12 para la tierra, por un ducto PVC de 3/4", tiene barra para neutro, las tierras se acoplan en un tornillo en su lado izquierdo, sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores pero el orden es el correcto. Es un tablero de 12 puestos, sin totalizador y 2 puestos de reserva.

Figura 70. Tablero de uso final TSO2

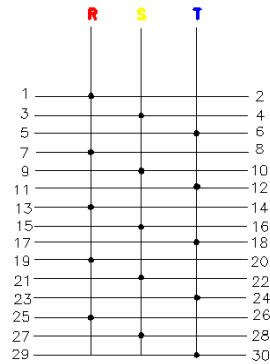


Fuente: Los Autores

3.2.8.9 Zona CINBIN. Esta zona se encuentra al lado izquierdo del cuarto de monitoreo, está comprendido por 3 tableros pertenecientes al CINBIN, 1 para el laboratorio de Biología Molecular, 1 para los laboratorios del CINBIN, los cuales se encuentran actualmente en proceso de remodelación por lo cual no se tuvieron en cuenta para el rediseño, pero en el levantamiento si están los circuitos que tenían anteriormente, y otro tablero para el laboratorio de Cárnicos; en el laboratorio de Bioprocesos se encontraba otro tablero pero este se encuentra fuera de servicio, el laboratorio no es utilizado, y una parte de él pasó recientemente a ser bodega del CINTROP. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T77: Se encuentra ubicado en el laboratorio de Biología Molecular, en el segundo laboratorio, al lado de la puerta de acceso restringido. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barraje para neutro, la tierra que llega se acopla con los otros conductores enrollándolos y cubiertos con cinta aislante. Sus fases se encuentran identificadas con el código de colores de forma correcta. Los cables se encuentran muy desordenados en su parte superior izquierda, lo cual al momento de destapar el tablero produjo un corto en el circuito del aire acondicionado, se recomienda organizar el cableado y cambiar los conductores que se vieron afectados. Es un tablero de 30puestos, sin totalizador y 1 puesto de reserva.

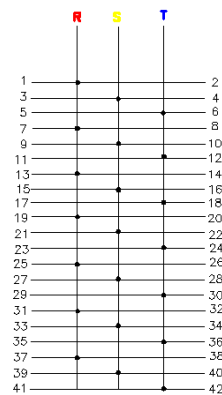
Figura 71. Tablero de uso final T77



Fuente: Los Autores

T6: Se encuentra ubicado en uno de los laboratorios del CINBIN. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #2 para las fases, #4 para el neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2”, tiene barra para neutro que se encuentra un poco sobrecargada, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores en un punto que es cubierto con cinta aislante; sus fases no se encontraban identificadas con el código de colores, posteriormente no se pudieron identificar ya que este laboratorio se encuentra en remodelación. Es un tablero de 42 puestos, sin totalizador y 1 puesto de reserva.

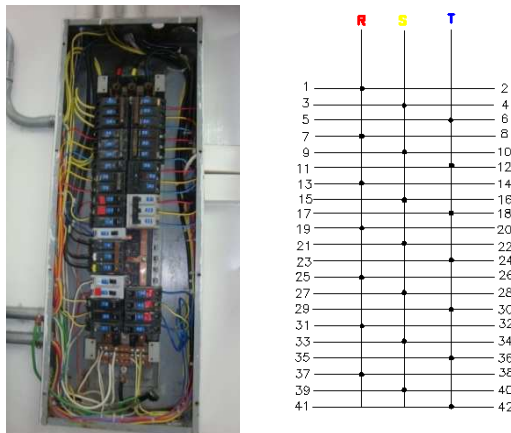
Figura 72. Tablero de uso final T6



Fuente: Los Autores

T7: Se encuentra ubicado en el laboratorio de Cárnicos, sobre uno de los mesones, se encontró que en ocasiones conectaban un equipo frente al tablero obstaculizándolo, estas pruebas duran alrededor de un mes, por lo cual el tablero se torna de difícil acceso. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #2 para las fases y neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2”, tiene barra para neutro, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores en un punto que es cubierto con cinta aislante; sus fases se encuentran identificadas con el código de colores de forma correcta. Es un tablero de 42 puestos, sin totalizador y 5 puestos de reserva.

Figura 73. Tablero de uso final T7

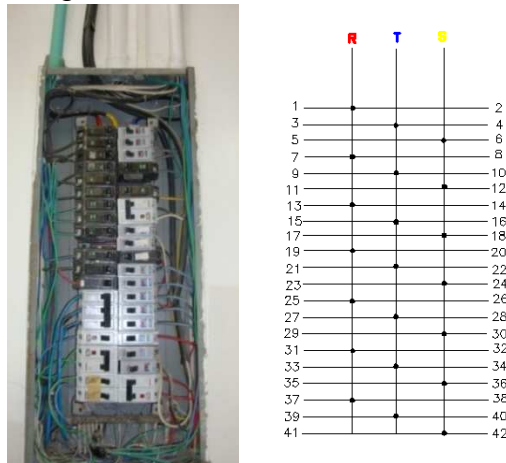


Fuente: Los Autores

3.2.8.10 Zona CINTROP. Esta zona se encuentra al lado izquierdo del laboratorio de cárnicos; está comprendido por 3 tableros, 2 de ellos pertenecientes a los laboratorios del CINTROP y el otro a la bodega de Telecom que queda contigua al cuarto de super congeladores, el cual esta acondicionado con red regulada; se supo que en el laboratorio del CINTROP que no se pudo entrar se encuentra un tablero. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T8: Se encuentra ubicado en el laboratorio de Destilación del CINTROP. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene de los bornes del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #2 para las fases, # 4 para el neutro, #8 para la tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barra para neutro, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores en un punto que es cubierto con cinta aislante; sus fases se encuentran identificadas con el código de colores, pero al verificar se encontró que el orden correcto era R,T,S. Es un tablero de 42 puestos, sin totalizador y 2 puestos de reserva.

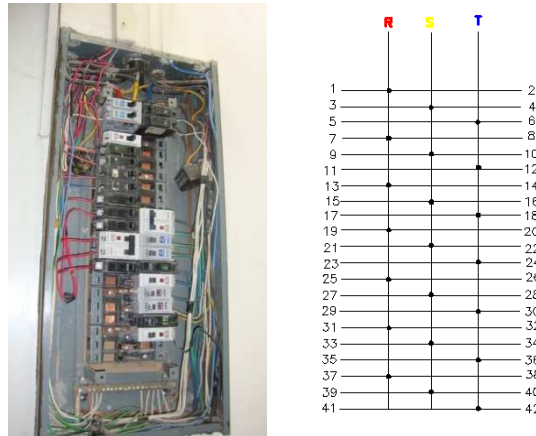
Figura 74. Tablero de uso final T8



Fuente: Los Autores

T9: Se encuentra ubicado en el laboratorio de Xenodiagnóstico del CINTROP. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene de los bornes del tablero TGP1 en conductores de cobre THW #2 para las fases, # 4 para el neutro, #8 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barra para neutro, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores en un punto que es cubierto con cinta aislante; sus fases se encuentran identificadas con el código de colores de forma correcta. Es un tablero de 42 puestos, sin totalizador y 17 puestos de reserva.

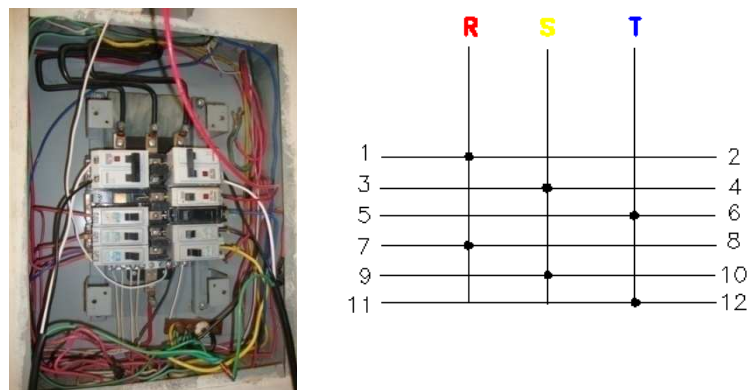
Figura 75. Tablero de uso final T9



Fuente: Los Autores

TBG: Se encuentra ubicado en la bodega de Telecom, junto al cuarto de súper congeladores. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGS1 en conductores de cobre THW #6 para las fases, #8 para el neutro y la tierra, por un ducto PVC de 1", tiene barra para neutro y un pequeño barraje para la tierra ya que solo tiene 3 posiciones, se presenta una unión entre conductores de tierra para suplir las necesidades de los circuitos; sus fases se encuentran identificadas con el código de colores de forma correcta. Es un tablero de 12 puestos, sin totalizador y 1 puesto de reserva.

Figura 76. Tablero de uso final TBG

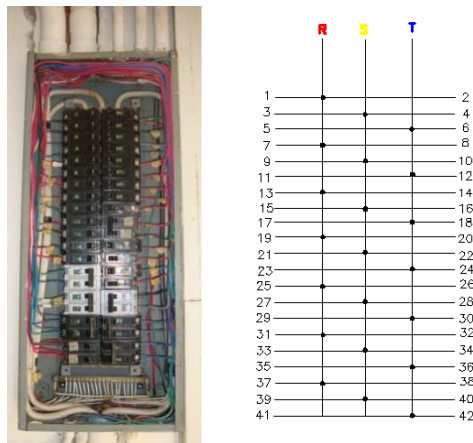


Fuente: Los Autores

3.2.8.11 Zona Segundo Piso. Esta zona se encuentra en el segundo piso de la sede, se encuentra conformada por 6 tableros, 3 de ellos pertenecientes al GIMBA, 1 que alimenta las aulas del segundo piso, 1 para la sala de juntas, y 1 en el cuarto de herramientas que alimenta los circuitos de coordinación y secretaría. A continuación se describirán los tableros de esta zona.

T15: Se encuentra ubicado a la entrada del GIMBA, al costado derecho. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGP2 en conductores de cobre THW #2 para las fases y neutro, #12 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 2", tiene barra para neutro, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores uniéndolos sus puntas, se observa que hay conductores desnudos conectados al neutro que se utilizan como tierras; sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores, pero la disposición es la correcta. Es un tablero de 42 puestos, sin totalizador y sin puestos de reserva.

Figura 77. Tablero de uso final T15

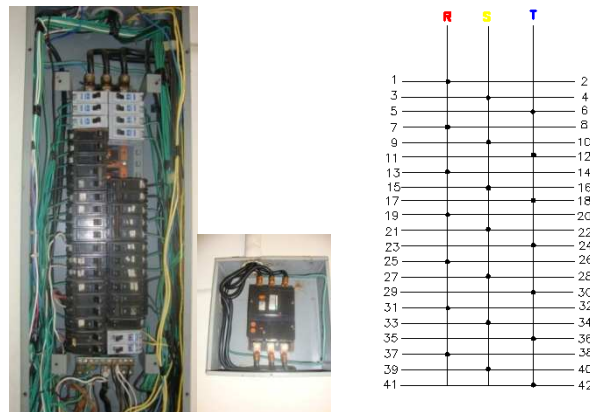


Fuente: Los Autores

T26: Se encuentra ubicado al lado del tablero T15. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGP2 en conductores de cobre THW #1/0 para las fases y neutro, #6 para la tierra, por un ducto PVC de

2", se conecta a un totalizador de 250 A, $I_k=35 \text{ kA} - 380 \text{ V}$, el totalizador que se encuentra en TGP2 también es de 250 A, luego no están bien coordinadas las protecciones. Tiene barra para neutro, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores en un punto de acople del cual salen todos los conductores que se unen a los circuitos; sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores, pero la disposición es la correcta. Es un tablero de 42 puestos y 3 puestos de reserva.

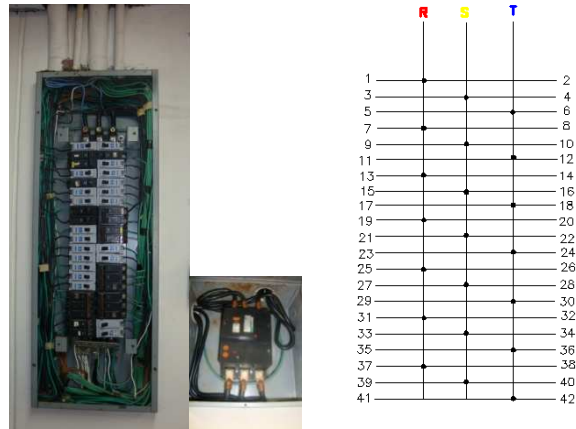
Figura 78. Tablero de uso final T26



Fuente: Los Autores

T27: Se encuentra ubicado en el laboratorio de Biometalúrgica del GIMBA, en su costado derecho. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGP2 en conductores de cobre THW #1/0 para las fases y neutro, #6 para la tierra, por un ducto PVC de 2", se conecta a un totalizador de 250 A, $I_k=35 \text{ kA} - 380 \text{ V}$, el totalizador que se encuentra en TGP2 también es de 250 A, luego no están bien coordinadas las protecciones. Tiene barra para neutro, el conductor de tierra que llega se une con los otros conductores en un punto de acople del cual salen todos los conductores que se unen a los circuitos; sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores, pero la disposición es la correcta. Es un tablero de 42 puestos sin puestos de reserva.

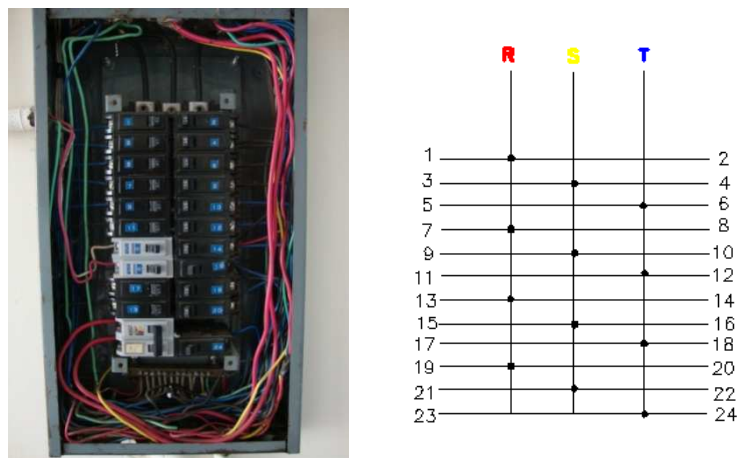
Figura 79. Tablero de uso final T27



Fuente: Los Autores

T16: Se encuentra ubicado en el pasillo que conduce al GIMBA, cerca al pasillo principal del segundo piso. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene del tablero TGP2 en conductores de cobre THW #6 para las fases y neutro, # 10 y #12 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 2”, tiene barra para neutro y la tierra que llega se une con los conductores de los diferentes circuitos en un punto de unión cubierto con cinta aislante; sus fases no se encuentran identificadas con el código de colores, pero la disposición es la correcta. Es un tablero de 24 puestos, sin totalizador y 1 puesto de reserva.

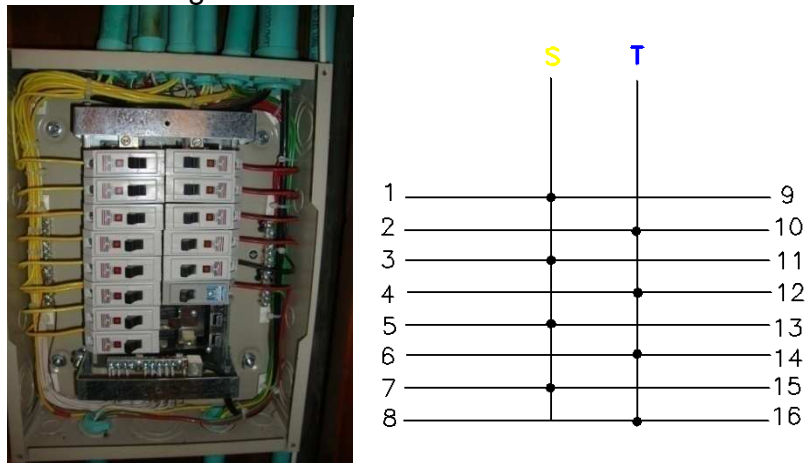
Figura 80. Tablero de uso final T16



Fuente: Los Autores

T100: Se encuentra ubicado en la sala de juntas, en la parte izquierda entrando por la puerta de acceso principal. Es un tablero con puerta, bifásico, al cual llega una acometida que viene de los bornes del tablero TGSC en conductores de cobre THW #8 para las fases y neutro, #12 más #12 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 1 ½”, tiene barra para neutro, para tierra y para tierra de seguridad, es un tablero nuevo en optimas condiciones; sus fases se encuentran identificadas con el código de colores de forma correcta, las fases que llegan son S,T. Es un tablero de 16 puestos, sin totalizador y 2 puestos de reserva.

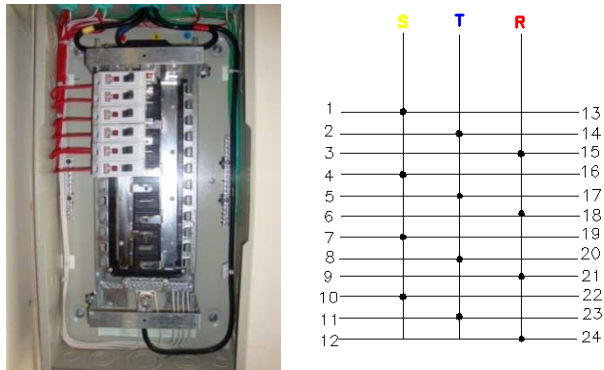
Figura 81. Tablero de uso final T100



Fuente: Los Autores

T200: Se encuentra ubicado en la bodega de herramientas del segundo piso, detrás de la puerta de ingreso a este cuarto. Es un tablero con puerta, trifásico, al cual llega una acometida que viene de los bornes del tablero TGSC en conductores de cobre THW #8 para las fases y neutro, #12 más #12 desnudo para la tierra, por un ducto PVC de 1 ½”, tiene barra para neutro, para tierra y para tierra de seguridad, es un tablero nuevo en optimas condiciones; sus fases se encuentran identificadas con el código de colores, el orden en que llegan en el orden S,T,R. Es un tablero de 24 puestos, sin totalizador y 18 puestos de reserva.

Figura 82. Tablero de uso final T200



Fuente: Los Autores

3.2.8 Condiciones de seguridad eléctrica de la sede.

El proceso de evaluación de las condiciones de seguridad eléctrica de la sede de investigaciones Guatigüará fue desarrollo teniendo en cuenta algunos de los factores de riesgo eléctrico más comunes según la normativa RETIE en su numeral 5.2, de manera que en el mismo proceso de inventario y levantamiento de las instalaciones se buscara identificar situaciones de irregularidad que sin los correctivos pertinentes podrían ocasionar accidentes para el personal que frecuentan las instalaciones de la sede. Producto de esta inspección se lograron identificar ciertas falencias muy frecuentes y generalizadas, así como casos puntuales que ameritan ser revisados y corregidos con prontitud para minimizar las condiciones de riesgo eléctrico.

A continuación se muestran detalladamente las irregularidades que fue posible identificar con los medios y recursos disponibles.

Violación de distancias de seguridad Tablero general subestación 1

Figura 83. Irregularidades del TG subestación 1



Fuente: Los Autores

En la anterior figura se pueden apreciar varias irregularidades que aumentan las condiciones de riesgo eléctrico en el tablero general de acometidas de la subestación 1. Por un lado la violación de las distancias necesarias para la maniobra en caso de mantenimiento o reparación de cualquier elemento dentro del tablero hace que sea muy difícil adoptar una posición corporal adecuada para realizar dichas maniobras.

Además siendo este recinto el lugar donde confluye tanto la acometida del tablero desde los bornes del transformador junto con los cables de la transferencia y los provenientes de la planta de emergencia existe una gran conglomeración de cables que se disponen en una canaleta con dimensiones inadecuadas para albergar semejante número de cables, además que no cuentan con una cubierta de seguridad que impida el contacto directo de estos cables con las personas que necesiten ingresar a esta zona, exponiéndolos a sufrir un accidente.

Ausencia de señalización para identificación de circuitos:

Una irregularidad muy notable y generalizada en la mayoría de los tableros tanto generales como de distribución, es la ausencia total de señalización que indique que son elementos con peligro eléctrico inminente, sobre todo para orientar el personal que no tiene ningún tipo de conocimiento de este tema. Por otro lado muchos de los circuitos que se derivan de estos tableros no se encuentran debidamente identificados ni enumerados, para brindar facilidad y agilidad ante la ocurrencia de un evento de falla eléctrica.

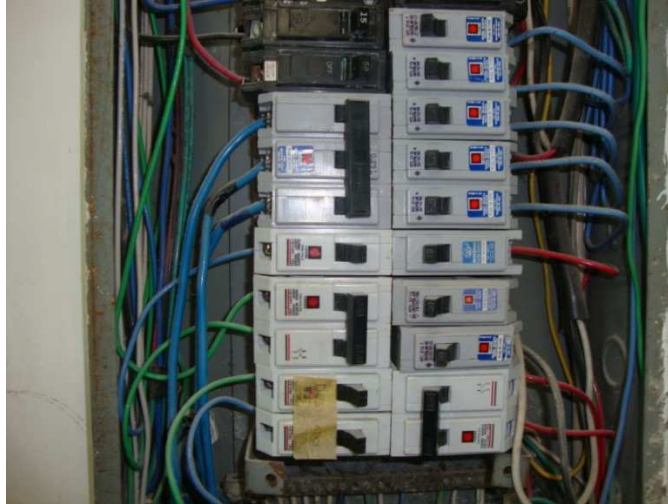
Figura 84. Tablero sin señalización que indique presencia de riesgo eléctrico.



Fuente: Los Autores

En la siguiente figura se puede apreciar la ausencia de señalización para la identificación de los distintos circuitos ramales dentro de los tableros de distribución.

Figura 85. Interruptores sin numeración para identificación.



Fuente: Los Autores

Disposición inadecuada de cableado dentro de tableros

Otra anomalía muy recurrente en los tableros de uso final es la disposición inadecuada del cableado dentro de los mismos que dificulta en algunos casos incluso cerrar los tableros una vez realizada cualquier maniobra dentro de estos.

Figura 86. Forma adecuada e inadecuada de disponer los cables dentro del tablero



Fuente: Los Autores

Suciedad acumulada.

La acumulación de suciedad en el interior de los tableros, producto de la ausencia total de mantenimiento considerando la edad de las instalaciones, constituye una irregularidad que eventualmente podría generar inconvenientes con la operación de las instalaciones, aumentando las condiciones de riesgo eléctrico existentes.

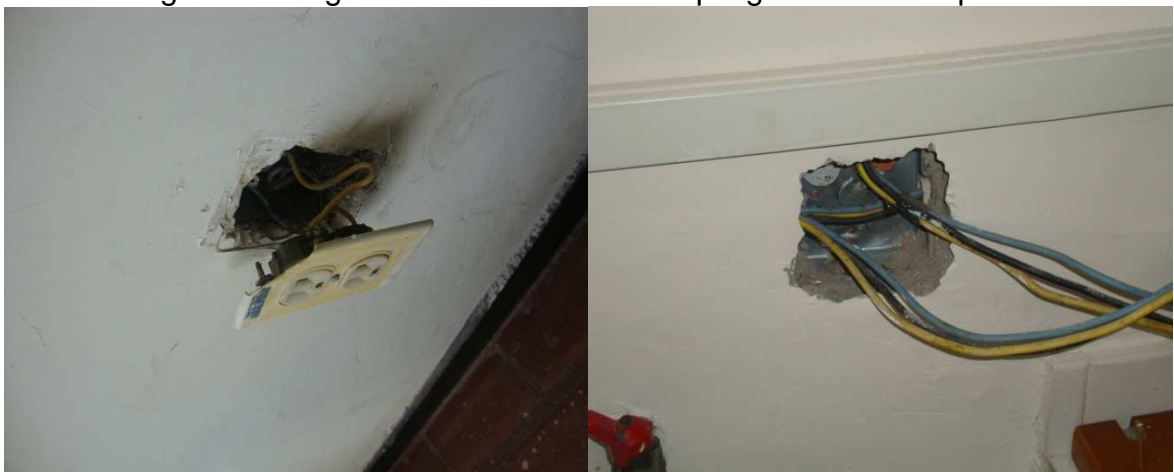
Figura 87. Imágenes que muestran la acumulación de suciedad presentes en algunos tableros de uso final



Fuente: Los Autores

Cableado peligrosamente expuesto:

Figura 88. Algunos casos de cableado peligrosamente expuesto



Fuente: Los Autores

El cableado expuesto en lugares indebidos producto de remodelaciones mal ejecutadas o puntos eléctricos deteriorados favorece la probabilidad de que el personal que labora en estas inmediaciones entre en contacto directo con la corriente.

Uso de regletas en laboratorios.

Figura 89. Regletas utilizadas en laboratorios.



Fuente: Los Autores

El uso de este tipo de dispositivos puede ocasionar sobrecargas de circuitos, conduciendo al sobrecalentamiento de los conductores e incluso a la aparición de chispa si no se cuenta con una protección adecuada para este.

Ausencia de barajes de puesta a tierra en tableros.

Figura 90. Tablero sin barraje independiente de tierra



Fuente: Los Autores

Un gran número de tableros de uso final no cuentan con barraje independiente de puesta a tierra y se utilizan en cambio empalmes directos del conductor de tierra de la acometida del tablero con las tierras de los distintos circuitos que de él se desprenden. Al no tener un punto de conexión sólida entre es.

Teniendo en consideración todas las irregularidades anteriormente enumeradas, se adiciona un rubro en el análisis de precios unitarios que consiste en la adecuación de tableros tanto generales como de uso final, de manera que por medio de los recursos destinados a este concepto sea posible:

Reorganizar los circuitos de modo que se eliminen las aglomeraciones exageradas de cable al interior de estos, retirar la suciedad del interior de los tableros, pintar los distintos barrajes y terminales de acometida que entran a los tableros de uso final con el correspondiente código de colores, ajustar las conexiones entre cables que salen de los barrajes y los interruptores; para el caso de tableros generales y adherir el símbolo de peligro eléctrico sobre la tapa o a un costado visible de cada tablero.

3.3. CUADROS DE CARGA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES

En esta sección se presentan los cuadros de carga para todos los tableros de la sede de investigaciones UIS Guatiguará pertenecientes a la subestación 1. La franja de color en cada cuadro corresponde a la identificación según código decolores de acuerdo a la nomenclatura establecida en la subestación.

Color Rojo: Fase R

Color Amarillo: Fase S

Color Azul: Fase T

3.3.1 Cuadros de cargas Tableros Generales - Levantamiento

Tabla 17. Cuadro de cargas TGS1

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGS1 TRANSFORMADOR 1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TGS1	1											3*250	#4/0	AA RMN(regulado en 160 [A])
	2				1	2	10129	10128.7	9670.37	29928	83.071	3*100	#6	COMPRESOR CDT GAS
	3	30	0	14	9	0	11613	11912.7	14267.7	37793	75.180	3*125	#4	CDT GAS ALTO CAUDAL
	4	332	17	278	99		99350	100500	82900	280670	1804.020	3*630	300 MCM	TG PASILLO 1
	5	326	0	250	106		89568	97285	86227.5	272935	1753.043	3*450	300 MCM	TG PASILLO 2
	6 7	170	0	168	91	7	87013	90970	91062.5	268145	1564.775	3*400	250 MCM #2	TG CDT GAS 2 TG CORASFALTOS
	7											3*75	#4	FUERA DE SERVICIO
	8	14	0	17	2	0	2160	4432.5	2492.5	9085	59.402	3*50	#6	OFFICINAS CDPA TC2
	9				1		3000	3000	3000	9000	24.982	3*40	#6	FRIEZER
	10	33	2	24	1	0	2600	3480	5540	11260	77.827	3*160	2/0	TA CIG
	11											3*200	2/0	FUERA DE SERVICIO
	12	20	0	22	6	0	5980	8940	6040	20960	130.474	3*100	#6	T PETROFISICOS
	13	4					400			400	1.923	30	#10	LUCES
	14	4	0	6	4	0	5220	6760	3000	14980	80.584	3*40	#6	T CIDELAB
	15		4				1200	1600	400	3200	13.462	3*15	#8	REFLECTORES EXTERNOS
	16	3	0	2	2	0	3180	3000	480	6660	26.929	3*63	#6	T BODEGA TELECOM
	17						1561.2	1561.16	1561.16	4683.5	13.000	3*100	#2	ANTENA TELEFONICA
TOTAL		936	23	781	322	9	322973	343570	306641.7	969699	2691.616	3*2000	300 MCM	

Fuente: Los Autores

Tabla 18. Cuadro de cargas TGAI

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGAI AIRES (dentro de UPS)														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TGAI	2				1		4500	4500	4500	13500	37.472	3*150	#2	AA CICTA
	3				1		2250	2250	2250	6750	18.736	3*50	#2	AA CIG
	4				1		2250	2250	2250	6750	18.736	3*40	#2	AA PETROFISICOS
	5				1		2250	2250	2250	6750	18.736	3*40	#2	AA COMP. DE FASES
	6				1		3400	3400	3400	10200	28.312	3*30	#2	AA UPS
	7				1		4500	4500	4500	13500	37.472	3*60	#4	AA CINTROP
TOTAL		0	0	0	7	0	25900	25900	25900	77700	215.6736	3*800	#1/0	

Fuente: Los Autores

Tabla 19. Cuadro de cargas TGCA

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGCA CORASFALTOS														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TGCA	1	0	0	2	6	0	4500	7860	9000	21360	85.674	3*50	#8	T 60 CORASFALTOS
	2	0	0	4	4	0	3000	360	3360	6720	64.154	3*60	#6	T 30 CORASFALTOS
	3	26	0	33	3	0	5360	6360	5820	17540	114.436	3*60	#6	T1 CORASFALTOS
	4	9	0	6	17	0	11760	12540	7680	31980	269.329	3*60	#6	T20 CORASFALTOS
	5	28	0	11	18	1	14940	16680	15340	46960	295.875	3*70	#6	T10 CORASFALTOS
	6				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*60	#8	CABINA EXTRACTORA
TOTAL		63	0	56	49	1	41060	45300	42700	129060	358.2347	3*175	#2	

Fuente: Los Autores

Tabla 20. Cuadro de cargas TGP1

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGP1 PASILLO 1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TGP1	1						1500	1500	1500	4500	12.491	3*60	#8	AA oficinas CDT
	2	16	0	25	8	0	12260	9000	8760	30020	83.327	3*150	#2	CINTROP T9
	3	15	0	24	8	0	7877.5	10697.5	10495	29070	80.690	3*150	#2	CINTROP T8
	4													REMODELACIÓN
	5	30	0	28	11	0	9580	9870	9040	28490	79.080	3*150	#2	CARNICOS T7
	6	28	0	24	1	0	1797.5	4420	2777.5	8995	24.968	3*60	#6	lab microscopia1 T4
	7	163	6	32	5		18390	16810	10950	44650	219.951	3*200	1/0	TG sala control
	8	18	0	26	7	0	5955	6070	5745	17770	49.325	3*80	#6	CEIAM T66
	9 10	16		29	7		7020	9740	6880	23460	157.029	3*60	#10 #8	T CAF T1 CICTA
	11 12	19	11	41	7		8815	10820	7815	27450	212.444	3*60	#6 #10	T77 BIOLOGIA MOL luces pasillo 1
	13 14	4			1		1900	1500	1500	4500	12.491	3*20	#10 #10	AA CDPA luces escaleras
	15				1		1800	1800	1800	5400	14.989	3*40	#8	AA 15 [A]
16	13		24	17		14740	9480	9120	33340	296.103	3*60	#6	TC3 CICTA	
TOTAL		322	17	253	73		91635	91707.5	76382.5	257645	715.151	3*630	1/0	

Fuente: Los Autores

Tabla 21. Cuadro de cargas TGSC

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGSC SALA DE CONTROL															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
TGSC	1 2	52	0	7	0	0	2710	720	430	3860	10.714	3*40	#8 #4	T200 administración desconocido	
	3				1		2000	2000	2000	6000	16.654	3*40	#8	AA coordinacion	
	4											2*30	#8	fuera de servicio	
	5	81	0	7	0	0	4440	4920	0	7200	19.985	2*40	#4	T100 sala juntas	
	6 7	4		1	1		580	1500	1500	3580	12.500	3*50	#8 #8	AA y luz monitoreo toma	
	∞											3*50	#8	fuera de servicio	
	9	21	4	0	0	0	1200	1300	0	2500	12.019	3*60	#8	T SO1 salud ocupacional	
	10											3*40	#8	fuera de servicio	
	11											2*50	#8	fuera de servicio	
	12											2*60	#8	fuera de servicio	
	13							1450			1450	12.083	20	#10	AA de 20 [A]
	14 15		6					1000	1000		2000	9.615	2*30	#12	luces parqueadero luces letrero
16	0	0	18	3	0	4190	3770	3720	11680	32.4204	3*50	#4	TM2 microscopia		
TOTAL		158	10	33	5		17570	15210	7650	38270	106.2269	3*200	1/0		

Fuente: Los Autores

Tabla 22. Cuadro de cargas TGCDT2

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGCDT2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TGCDT2	1	2	0	12	2	0	2400	1880	2580	5960	24.657	3*125	#4	CILINDROS PETROLEOS T99
	2	0	0	8	2	0	1080	1500	1860	4440	40.846	3*30	#8	INSED TX
	3	26	0	13	5	0	9492.5	8572.5	8075	26140	111.544	3*150	#2	GEOLOGIA GEO 88
	4	20	0	21	1	6	4970	4140	5010	14120	39.193	3*40	#2	RMN
	5	2	0	4	1	0	740	2650	2830	6220	33.147	3*80	#4	T. TFC CICAT
	6	24	0	7	2	0	780	2997.5	1757.5	5535	47.327	3*60	#6	INSED T11
	7	28	0	24	8	0	9760	8600	8620	26980	75.167	3*60	#6	CATALISIS T19
	8	4	0	7	8	0	4830	5430	4900	15160	42.080	3*60	#6	CATALISIS T 17
	9	0	0	12	11	0	9550	8970	10480	29000	80.996	3*60	#6	CATALISIS T 18
	10											3*150	#4	desconocido
	11	1	0	4	2	0	2350	930	2250	5530	23.002	_	#6	CATALISIS T16
TOTAL		107	0	112	42	6	45952.5	45670	48362.5	139085	386.0614	3*400	4/0	

Fuente: Los Autores

Tabla 23. Cuadro de cargas TGP2

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGP2 PASILLO 2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TGP2	1	0	0	36	21	0	15593	18472.5	12292.5	46358	198.304	3*250	1/0	GIMBA T27
	2	0	0	30	16	0	13020	8580	10800	32400	392.769	3*250	1/0	GIMBA T26
	3	42	0	45	17	0	13800	14930	14640	43370	120.383	3*150	#2	GIMBA T15
	4	40	0	28	0	0	3360	1120	4560	9040	25.093	3*60	#6	AULAS 2DO PISO T16
	5 6	41	0	18	9		7260	11340	9740	28340	78.66397	3*60	#6 #8	GIC T13 fuera de servicio
	7	115	0	39	12	0	13025	9565	12925	30690	85.18692	3*60	#4	GOTS T14
	8	90	0	39	5		8970	9140	6770	29560	207.857	3*175	250 MCM	TG AUDITORIO
	9				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*15	#8	extractor CIAM
	10				1		2400	2400	2400	7200	20.000	3*40	#8	AA CEIAM 20[A]
	11				1		2400	2400	2400	7200	20.000	3*40	#8	AA CIG 20[A]
	12				1		3000	3000	3000	9000	25.000	3*40	#8	AA CIG 25[A]
	TOTAL		328	0	235	84		84327.5	82447.5	81027.5	247658	687.4285	3*630	1/0

Fuente: Los Autores

Tabla 24. Cuadro de cargas TGAU

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGAU AUDITORIO														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TGAU	1	8	0	5	2	0	2660	3000	2040	7700	21.373	3*100	#8	ALMACEN REACTIVOS TR
	2	40	0	11	0	0	3060	1980	940	5980	16.599	3*50	#6	T 103 AULAS
	3				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*20	#6	toma
	4											3*15	#8	FUERA DE SERVICIO
	5	3		2		2	500	360	500	1360	12.491	3*30	#6	baños damas y bodega
	6	45	0	12	1	0	880	3060	3080	7020	19.486	3*50	#10	auditorio T24
	7	2						200		200	0.555	15	#12	baños TB
	8				1				300	300	0.833	15	#12	alarma
TOTAL		98	0	30	5		8600	10100	8360	27060	75.11105	3*175	250 MCM	

Fuente: Los Autores

3.3.2 Cuadros de Carga Zona catálisis.

Tabla 25. Cuadro de cargas TZ
CUADRO DE CARGAS CICAT TZ

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
TZ	TZ-1	1					100			100	0,833	15	#12	luz lab foto catálisis
	TZ-2			4				720		720	6,000	15	#12	tomas foto catálisis
	TZ-3,4				1		1500		1500	3000	14,423	2*15	2#10	tomas bifásico foto catálisis
	TZ-5							0		0	0,000	15	#10	sin conexión
	TZ-6								0	0	0,000	15	#12	sin conexión
	TZ-7							0		0	0,000	15	#12	sin conexión
	TZ-10_11_12				1			750	750	750	2250	6,245	3*15	3#10
TOTAL		1	0	4	2	0	2350	1470	2250	6070	27,50179	3*400	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 26. Cuadro de cargas T17

CUADRO DE CARGAS CICAT T17															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
T17	T17-1			1			180			180	1,500	15	#12	toma hidrotrata	
	T17-2_4_6			1			0	180	0	180	1,500	3*15	3#12	sin conexión	
	T17-3						0			0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-5_7				1			750	750	1500	7,212	2*15	2#12	toma bifásico hidrotrata	
	T17-8,10				1		750	750		1500	7,212	2*15	2#12	toma bifásico hidrotrata	
	T17-9								0	0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-11			2			360			360	3,000	15	#12	tomas hidrotrata	
	T17-12							0		0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-13								0	0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-14			2			360			360	1,500	15	#12	tomas hidrotrata	
	T17-15							0		0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-16	4							400	400	3,333	15	#12	luces hidrotrata	
	T17-17,19				2			1500	1500		3000	14,423	2*20	2#10	AA tipo ventana
	T17-21								0	0	0,000	40	#12	sin conexión	
	T17-23_25				3				2250	2250	4500	21,635	2*20	2#10	Tomas bifásicos lab.
	T17-26							0			0	0,000	15	#12	desconocido
	T17-27_29								0		0	0,000	2*20	2#12	sin conexión
	T17-28_30			1	1			1680		1500	3180	8,827	2*20	2#10	tomas lab oxidación
TOTAL		4	0	7	8	0	4830	5430	4900	15160	70,141	3*60	3#6	Acometida	

Fuente: Los Autores

Tabla 27. Cuadro de cargas T18

CUADRO DE CARGAS CICAT T18														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T18	T18-1_2_3				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*100	3#6	cabina extractora moto 5hp fp=0,85
	T18-4_5				2			1500	1500	3000	14,423	2*20	2#12	tomas bifa estudio
	T18-6						0			0	0,000	15	#12	sin conexión
	T18-7			1				180		180	1,500	15	#12	toma estudio
	T18-8,9			3	2		1500		2040	3540	17,019	2*30	2#10	toma bifásico mesón
	T18-10			1				180		180	1,500	30	#12	toma estudio
	T18-12	4					400			400	3,333	30	#12	luces estudio
	T18-13_14_15				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*20	2#12	toma bifásico
	T18-17			3					540	540	4,500	15	#12	tomas lab investigación
	T18-16,18				1		750	750		1500	7,212	2*15	2#12	toma bifásico lab investigación
	T18-19			3				540		540	4,500	15	#12	toma lab preparación muestras
	T18-20								0	0	0,000	30	#10	desconocido
	T18-21				2		360			360	3,000	15	#12	toma lab preparación muestras
	T18-22_23				2			1500	1900	3400	16,346	2*15	2#12	toma bifásico y luces lab preparación
		4												
	T18-24_25				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2#12	toma bifásico lab investigación
	T18-26_27				1		1500		1500	3000	14,423	2*30	2#10	toma bifásico lab investigación
T18-28							0		0	0,000	20	#12	sin conexión	
T18-29								0	0	0,000	20	#12	sin conexión	
T18-30			3			540			540	4,500	15	#12	tomas lab preparación muestras	
TOTAL		8	0	16	11	0	9550	9150	10480	29180	131,661	3*60	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 28. Cuadro de cargas T19

CUADRO DE CARGAS CICAT T19														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T19	T19-1			13			2340			2340	19,500	15	#12	tomas mesón
	T19-2			5				900		900	7,500	30	#12	tomas mesón
	T19-3			3					540	540	4,500	20	#12	tomas dirección
	T19-4_6				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2#12	toma bifásico
	T19-5	4		1					580	580	4,833	20	#12	luces y toma lab investigación
	T19-7						0			0	0,000	20	#12	sin conexión
	T19-8	6						600		600	5,000	20	#12	luces ofic terminal
	T19-9								0	0	0,000	20	#12	sin conexión
	T19-10			1			180			180	1,500	20	#12	toma
	T19-11	6						600		600	5,000	20	#12	luces investigación
	T19-12								0	0	0,000	15	#12	desconocido
	T19-13_15	1		1	2		1780			1780	8,558	2*20	#8	toma bifásico
									1500	1500	7,212		#8	* toma bifásico pretec monopolar
	T19-16	4					400			400	3,333	20	#12	luces lab
	T19-18	5						500		500	4,167	20	#12	luces
	T19-17_9				1			1500	1500	3000	14,423	2*15	2#8	horno
	T19-20	3					300			300	2,500	20	#12	luces dirección
	T19-21_3				2			1500	1500	3000	14,423	2*15	2#12	toma bifásico lab oxidación
	T19-22_24_26				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*30	3#8	toma trifásico
T19-25_27			2	1		1860		1500	3360	16,154	2*15	#12	toma bifásico	
					#12									
T19-29						0			0	0,000	30	#8	desconocido	
TOTAL		29	0	26	8	0	9860	8600	8620	27080	145,516	3*60	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 29. Cuadro de cargas TFC

CUADRO DE CARGAS TABLERO FOTOCATÁLISIS TFC														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
	TFC-1_3				1		1500	1500		3000	14,42308	2*40	2#8	máquina especial
TFC	TFC-2_4				1		1500		1500	3000	14,42308	2*20	2#12	luminarias
	TFC-6			1				180		180	1,500	15	#12	toma bifásico
	TFC-7	2		3					740	740	6,167	15	#12	toma bifásico
TOTAL		2	0	4	2	0	3000	1680	2240	6920	37	3*80	3#4	acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 30. Cuadro de cargas T99

CUADRO DE CARGAS TABLERO CUARTO DE CILINDROS T99														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T100	T99-1_3_5				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*15	3#10	equipo especial
	T99-2			2			360			0	0,000	30	# 12	tomas
	T99-4							0		0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T99-6			1					180	180	1,500	20	# 12	tomas
	T99-7						0			0	0,000	-		sin conexión
	T99-8	2						200		200	1,667	15	#12	luces
	T99-9			1					180	180	1,500	30	# 12	tomas
	T99-10_12_14	1		3	1		2660		1860	4520	21,731	3*60	3#8	acometida TA
	T99-11			1				180		180	1,500	30	# 12	tomas
	T99-13			1					180	180	1,500	30	# 12	tomas
	T99-15			4			720			0	0,000	30	# 12	tomas
	T99-16_18				1			1500	1500	3000	25,000	2*20	2#10	toma bifásico
T99-17			2					360	360	3,000	30	# 12	tomas	
TOTAL		3	0	15	3	0	5240	3380	5760	13300	69,88819	3*125	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 31. Cuadro de cargas TBO

CUADRO DE CARGAS TABLERO CUARTO DE BODEGA TBO													
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases		Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	C					
TBO	TBO-1			1			180		180	0,865	20	# 12	toma mostrador
	TBO-2_3				1		1500	1500	3000	14,423	2*30	2#10	toma bifásico
	TBO-4			2				360	360	3,000	15	# 12	tomas
	TBO-5	1					100		100	0,833	15	# 12	luz
TOTAL		1	0	3	1	0	1780	1860	3640	19,12179	3*60	3#8	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 32. Cuadro de cargas T33

CUADRO DE CARGAS TABLERO LABORATORIO GEOLOGIA T33														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T33	T33-1								0	0	0,000	30	# 10	
	T33-2_4_6	9		9	1		2017,5	1297,5	1280	4595	12,754	3*100	3# 6	acometida T88 GEO
	T33-5	7					700			700	5,833	30	# 12	luces lab
	T33-7	2							200	200	1,667	30	# 12	luces lab
	T33-8							0		0	0,000	15	# 10	sin conexión
	T33-9	4					400			400	3,333	30	# 12	tomas y luces lab
	T33-13	4							400	400	3,333	30	# 12	luces lab
	T33-14			5				900		900	7,500	30	# 12	tomas
	T33-15						0			0	0,000	30	# 12	sin conexión
	T33-19_21_23				1		1875	1875	1875	5625	15,613	3*30	3#10	AA tipo split york
T33-25_27_29				3		1500	1500	1500	4500	12,491	3*30	3#10	tomas trifa y cámara extractora frontier	
TOTAL		26	0	14	5	0	6492,5	5572,5	5255	17320	62,5253	3*150	3#2	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 33. Cuadro de cargas T88

CUADRO DE CARGAS TABLERO LABORATORIO GEOLOGIA T88														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T88	T88-1						0			0	0,000	30	# 10	sin conexión
	T88-2_4				1		937,5	937,5		1875	15,625	2*15	2#12	AA tipo ventana
	T88-3			4					720	720	6,000	30	# 12	tomas oficinas
	T88-5							0		0	0,000	30	# 10	sin conexión
	T88-6			2					360	360	3,000	15	# 12	tomas y luces lab
	T88-7								0	0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T88-8_0							0		0	0,000	2*20	2#12	sin conexión
	T88-9	9		3			1440			1440	12,000	15	# 12	tomas y luces lab
	T88-11								0	0	0,000	20	# 12	toma común
TOTAL		9	0	9	1	0	2377,5	937,5	1080	4395	36,625	3*100	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 34. Cuadro de cargas TRMN
CUADRO DE CARGAS TABLERO RMN

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T RMN	TRMN-1	8					800			800	6,667	20	#12	luminarias sala RMN 1 y 2
	TRMN-2	12					1200			1200	10,000	20	#12	luminarias
	TRMN-3			7				840		840	7,000	20	#12	toma monofásico
	TRMN-4,6				1			750	750	1500	7,212	2*20	#12	toma bifásico
	TRMN-5			8					960	960	8,000	20	#12	toma monofásico
	TRMN-7			6			720			720	6,000	20	#12	toma monofásico
	TRMN-8,10					2	1500		1500	3000	14,423	2*20	#12	toma bifásico sala RMN 1 y 2
	TRMN-9,11					3		1800	1800	3600	17,308	2*20	#12	toma bifásico sala RMN 1 y 2
	TRMN-12,14					1	750	750		1500	7,212	2*20	#12	toma bifásico sala RMN 1 y 2
		20	0	21	1	6	4970	4140	5010	14120	39,1932	3*40	#2	

Fuente: Los Autores

3.3.3 Cuadros de Carga Zona CIGP-petróleos

Tabla 35. Cuadro de cargas TA
CUADRO DE CARGAS TABLERO CIGP TA

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
							A	B	C					
TA	TA-1	6					600			600	5,000	15	# 12	luminarias sala de control
	TA-2	4						400		400	3,333	15	# 12	luminarias sala pruebas 500w
	TA-3			4					720	720	6,000	15	# 12	tomas cuarto de control
	TA-4_6		2				500	500		1000	4,808	2*15	2# 12	luminarias sala pruebas 500w
	TA-5	14							1400	1400	11,667	15	# 12	luminarias baños
	TA-7						0			0	0,000	-	-	sin conexión
	TA-8							0		0	0,000	-	-	sin conexión
	TA-9								0	0	0,000	-	-	sin conexión
	TA-10						0			0	0,000	-	-	sin conexión
	TA-11			5				900		900	7,500	15	# 12	tomas oficina
	TA-12			1					180	180	1,500	15	# 12	toma sala prueba
	TA-13			1			180			180	0,865	30	# 12	toma sala prueba
	TA-14_16				1			1500	1500	3000	14,423	2*30	2# 12	toma bifásico sala prueba
	TA-15			1			180			180	0,865	30	# 12	toma sala prueba
	TA-17			1				180		180	0,865	30	# 12	toma sala prueba
TA-18								0	0	0,000	15	-	sin conexión	
TOTAL		24	2	13	1	0	1460	3480	3800	8740	56,82685	3*160	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 36. Cuadro de cargas TC CIGP
CUADRO DE CARGAS TABLERO TC CIGP

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases		Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B					
TC	TC-1			1			180		180	1,500	15	# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
	TC-2			5				900	900	7,500	15	# 12	TOMAS ZONA DE OFICITAS
	TC-3			1			180		180	1,500	30	# 10	TOMAS CUARTO CONTROL
	TC-4						0		0	0,000	-	-	SIN CONEXIÓN
	TC-5			2				360	360	3,000	15	# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
	TC-6			1			180		180	1,500	15	# 12	TOMAS ZONA DE OFICITAS
	TC-7						0		0	0,000	-	-	SIN CONEXIÓN
	TC-8							0	0	0,000	-	-	SIN CONEXIÓN
TOTAL		0	0	10	0	0	540	1260	1800	15	3*160	3#10	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 37. Cuadro de cargas TESPC

CUADRO DE CARGAS TABLERO CIGP TESPC														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
TESPC	TESPC-1,2,3				1		1500	1500	1500	4500	12,490	3*20	3# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
	TESPC-4,5				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	TOMAS ZONA DE OFICITAS
	TESPC-6			1					180	180	1,500	15	# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
TOTAL		0	0	1	2	0	3000	3000	1680	7680	28,413	3*160	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 38. Cuadro de cargas T CIDE

CUADRO DE CARGAS TABLERO CIDELAB T CIDE														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T CIDE	TCIDE -1			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas mesón
	TCIDE -2_4_6				1		1500	1500	1500	3000	8,327	3*20	3# 12	torno
	TCIDE-3			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	TCIDE-5			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
	TCIDE -7_9				1		1500		1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico
	TCIDE -8_10_12				1		1500	1500	1500	4500	24,982	3*20	3# 12	toma trifásico
	TCIDE -11	4						400		400	3,333	15	# 12	luces CIDELAB
	TCIDE -13						0			0	0,000	-	-	sin conexión
	TCIDE -14_16				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico
	TCIDE -15								0	0	0,000	-	-	sin conexión
TCIDE -17						0			0	0,000	-	-	sin conexión	
TOTAL		4	0	6	4	0	5220	5260	6000	14980	74,48816	3*40	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 39. Cuadro de cargas T PETRO

CUADRO DE CARGAS TABLERO LABORATORIO DE PETROLEOS T PETRO															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu		
T petro	T petro-1			6			1080			1080	9,000	20	# 12	tomas fluidos	
	T petro-3			3				540		540	4,500	20	# 12	tomas fluidos	
	T petro-2_4				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico p.v.t	
	T petro-5_7				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico fluidos	
	T petro-6_8				1		1500		1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico p.v.t	
	T petro-9_13				1			1500			1500	7,212	2*15	3# 12	tomas fluidos
				2					1860	1860	8,942	toma bifásico fluidos			
	T petro-10_12								0	0	0,000	2*20	2# 12	sin conexión	
	T petro-11			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas fluidos	
	T petro-14			3			540			540	4,500	15	# 12	tomas p.v.t	
	T petro-15	10					1000			1000	8,333	15	# 12	luces fluidos	
	T petro-16			3				540		540	2,596	15	# 12	tomas p.v.t	
	T petro-17_19				1			1500	1500	3000	14,423	2*50	2# 10	toma bifásico fluidos	
	T petro-18			3			540			540	2,596	15	# 12	tomas fluidos	
T petro-20	10							1000	1000	8,333	15	# 12	luces p.v.t		
TOTAL		20	0	22	5	0	6520	7080	7360	20960	116,7051	3*75	3#6	Acometida	

Fuente: Los Autores

3.3.4 Cuadros de Carga Zona CDT GAS

Tabla 40. Cuadro de cargas T11

CUADRO DE CARGAS TABLERO INSED T11														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T11	T11-2						0			0	0,000	15	#12	sin conexión
	T11-3	2						200		200	1,667	15	#12	luces pasillo
	T11-5	1		4					820	820	6,833	20	#12	luces oficina
	T11-7	9						900		900	7,500	20	#12	tomas oficina
	T11-8_10				1			1875		1875	15,625	2*20	#10	aire ventana
	T11-16	7		2			1060			1060	8,833	20	#12	luces y toma salón
	T11-17	6		2				960		960	8,000	20	#12	luces y tomas anatomía
	T11-18				0		0			0	0,000	20	#10	desconocido
TOTAL		25	0	8	1	0	1060	3935	820	5815	48,45833	3*60	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 41. Cuadro de cargas TX

CUADRO DE CARGAS TABLERO INSED TX														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
TX	TX-1			6			1080			1080	9,000	15	#12	tomas salón
	TX-2							0		0	0,000	30	-	sin conexión
	TX-3_5				1			1500	1500	3000	28,846	2*30	#12	tomas bifásico oficina
	TX-4			0			0			0	0,000	30	#10	toma oficina
	TX-6			2					360	360	3,000	15	#10	ventiladores
TOTAL		0	0	8	1	0	1080	1500	1860	4440	40,84615	3*30	#8	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 42. Cuadro de cargas T1

CUADRO DE CARGAS TABLERO CDT DE GAS T1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T1	T1-1_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 10	toma bifásico
	T1-2			2					360	360	3,000	15	# 12	tomas oficina
	T1-4			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas oficina
	T1-5_7				2			1735	1735	3470	16,683	2*20	2# 12	AA tipo splint york
	T1-6			1			180			180	1,500	20	# 12	toma oficina
	T1-8			1				180		180	1,500	20	# 12	toma oficina
	T1-9_11			1					180	180	1,500	2*15	2# 12	toma oficina
	T1-10			2			360			360	3,000	20	# 12	tomas oficina
	T1-12						0	0		0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T1-13_15				1		1735		1735	3470	16,683	2*15	2# 12	AA tipo splint york
	T1-14			3				540		540	4,500	15	# 12	tomas
	T1-16	1		1					280	280	2,333	20	# 12	luces y tomas secret
	T1-17						0			0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T1-18	1		1				280		280	2,333	15	# 12	luces y tomas coordinación
	T1-19_21				2		1500		1500	3000	14,423	2*15	2# 12	luces área de ensayos
	T1-20	6					600			600	5,000	20	# 12	luces área de ensayos
	T1-22	12						1200		1200	10,000	20	# 12	luces área de ensayos
	T1-23_25				1		1500		1500	3000	14,423	2*15	# 12	toma bifásico área combustión
T1-24	10						1000		1000	8,333	20	# 12	luces área de ensayos	
T1-26_28_30				1		1875	1875	1875	5625	15,613	3*40	3# 8	aire tipo splint york lab patrones	
T1-27_29						0		0	0	0,000	2*15	2# 12	sin conexión	
TOTAL		30	0	14	8	0	9610	8310	9165	27085	138,2481	3*75	3#2	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 43. Cuadro de cargas T2

CUADRO DE CARGAS TABLERO CDT DE GAS T2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T2	T2-1_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico
	T2-2_4				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico
	T2-5	8					800			800	6,667	20	# 12	luces CDT
	T2-6			1				180		180	1,500	15	# 12	toma
	T2-7	6		3					1140	1140	9,500	15	# 12	luces y tomas CDT
	T2-8						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T2-9			3				540		540	4,500	15	# 12	toma
	T2-11	4							400	400	1,923	15	# 12	luces CDT
	T2-10_12				1		1500		1500	3000	8,327	2*20	2# 12	toma bifásico
TOTAL		18	0	7	3	0	3800	3720	4540	12060	61,26306	3*75	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 44. Cuadro de cargas T66

CUADRO DE CARGAS TABLERO CEIAM T66														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T66	T66-1	5					900			900	7,500	20	# 12	luces lab
	T66-2			3				860		860	7,167	20	# 12	hornos de 500 w
	T66-3	6							600	600	5,000	20	# 12	luces lab
	T66-4			1			180			180	1,500	20	# 12	toma
	T66-5			3				540		540	4,500	20	# 12	tomas
	T66-6			2					360	360	3,000	20	# 12	tomas
	T66-7			1			180			180	1,500	20	# 12	toma
	T66-8			1				180		180	1,500	15	# 12	toma
	T66-9			4					720	720	6,000	20	# 12	tomas
	T66-10	2					360			360	3,000	20	# 12	luces lab
	T66-11			1				180		180	1,500	20	# 12	toma
	T66-12_14				2			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico
	T66-13	2					200			200	1,667	20	# 12	luces lab
	T66-15	3						300		300	2,500	20	# 12	luces lab
	T66-16			1					180	180	1,500	20	# 12	toma
	T66-17			1				180		180	1,500	20	# 12	toma
	T66-18			4			720			720	6,000	30	# 12	nevera
	T66-19			1					180	180	1,500	20	# 12	toma
	T66-20			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
	T66-21_23				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma bifásico
T66-22_24				1			1375		1375	2750	13,221	2*15	2# 12	aire york split
T66-25_27				1				470	470	940	4,519	2*30	2# 12	cabina extractora 1HP fp=0,8
T66-29			1				180		180	1,500	20	# 12	toma	
T66-28_30				2			360		360	720	3,462	2*15	2# 12	toma bifásico
TOTAL		18	0	26	7	0	5955	6070	5745	17770	111,3814	3*80	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

3.3.5 Cuadros de Carga Zona GOTS

Tabla 45. Cuadro de cargas T14

CUADRO DE CARGAS TABLERO GOTS T14

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T14	T14-1	12					1200			1200	10,000	15	# 12	luces oficina izquierda
	T14-2							0		0	0,000	15	0	sin conexión
	T14-3	2							200	200	0,962	15	# 12	luces oficinas derecha 2
	T14-4						0			0	0,000	15	0	sin conexión
	T14-5	4						400		400	3,846	15	# 12	luces oficina derecha 3
	T14-6								0	0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T14-7_9_11	88	0	8	0	0	3840	3260	3140	10240	85,333	3*60	3#4	tablero aula 101
	T14-8							0		0	0,000	15	0	sin conexión
	T14-10								0	0	0,000	15	0	sin conexión
	T14-12_4	9		11	8		3400		2360	5760	48,000	2*30	2#10	tablero T55 GOTS
	T14-16_18_20				2		3325	3325	3325	6650	18,459	3*20	3#12	aire acondicionado ventana
	T14-19_21_23			18	0		1260	1080	900	3240	8,993	3*40	3#10	tablero 23
	T14-25_27			2				1500	1500	3000	14,423	2*40	2#10	tomas lab de óptica
T14-27_29				2			1500	1500	3000	14,423	2*40	2#10	tomas lab de óptica	
TOTAL		115	0	39	12	0	13025	9565	12925	30690	190,0157	3*60	3#4	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 46. Cuadro de cargas T23

CUADRO DE CARGAS TABLERO GOTS T23														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T 23	T23-1			7			1260			1260	10,500	20	# 12	toma oficina arriba
	T23-3			6				1080		1080	9,000	20	# 12	tomas piso primeras oficinas
	T23-5			5					900	900	7,500	20	# 12	tomas oficinas mitad
TOTAL		0	0	18	0	0	1260	1080	900	3240	27	3*40	3#10	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 47. Cuadro de cargas T55 GOTS

CUADRO DE CARGAS TABLERO 55 GOTS													
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases		Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	VA	A	A	AWG Cu	
T 55	T55-1_2				4		720	720	1440	6,923	2*15	2#12	tomas bifásicos
	T55-3_4				2		360	360	720	3,462	2*15	2# 12	tomas mesón
	T55-5			2			360		360	3,000	20	# 12	tomas mesón
	T55-6	2		4				920	920	7,667	15	# 12	luces y tomas
	T55-7	7		5			1600		1600	13,333	15	# 12	luces y tomas
	T55-8_9				2		360	360	720	3,462	2*15	2# 12	tomas coffe
TOTAL		9	0	11	8	0	3400	2360	5760	37,84615	2*30	2#10	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 48. Cuadro de cargas T101

CUADRO DE CARGAS TABLERO T101 AULA 101														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T101	T101-1	12					1200			1200	10,000	15	# 12	luces indirectas 1er segmento int
	T101-2	6						600		600	5,000	20	# 12	luces indirectas 1er segmento ext
	T101-3	12							1200	1200	10,000	20	# 12	luces indirectas 2do segmento
	T101-4	12					1200			1200	10,000	20	# 12	luces indirectas 3er segmento
	T101-5	12						1200		1200	10,000	30	# 12	luces indirectas 4to segmento
	T101-6	6							600	600	5,000	20	# 12	balas centrales tarima
	T101-7	2					200			200	1,667	20	# 12	balas laterales tarima
	T101-8	4						400		400	3,333	20	# 12	balas 2do segmento
	T101-9	4							400	400	3,333	20	2*# 12	balas 2do segmento
	T101-10	4					400			400	3,333	20	4*# 12	balas 3er segmento
	T101-11	4						400		400	3,333	20	4*# 12	balas 3er segmento
	T101-12	4							400	400	3,333	20	2*# 12	balas 4to segmento
	T101-13	3					300			300	2,500	20	3# 12	balas 4to segmento
	T101-14	3						300		300	2,500	30	3# 12	balas centrales
	T101-15				3					540	4,500	20	2*# 12	tomas derecha
	T101-16				3			540		540	4,500	20	# 12	tomas izquierda
	T101-17				2				360	360	3,000	20	# 12	tomas tarima
TOTAL		88	0	8	0	0	3840	3260	3140	10240	85,33333	3*60	3#4	acometida desde T14 GOTS

Fuente: Los Autores

Tabla 49. Cuadro de cargas T103

CUADRO DE CARGAS TABLERO AULAS 102-103 T103														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T103	T103-1			5			900			900	7,500	20	# 12	tomas 103
	T103-2							0		0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T103-3			2					360	360	3,000	20	# 12	tomas 102
	T103-4	3					300			300	2,500	20	# 12	luces 102
	T103-5	9						900		900	7,500	20	# 12	luces 103
	T103-6	4							400	400	3,333	15	# 12	luces 102
	T103-7	11					1100			1100	9,167	20	# 12	luces 103
	T103-8	9						900		900	7,500	20	# 12	luces 102
	T103-9			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas 103
	T103-11	4					400			400	3,333	20	# 12	luces pasillo
	T103-12			1				180		180	1,500	50	# 12	tomas pasillo
	T103-13								0	0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T103-14			2			360			360	3,000	50	# 12	tomas 102
	T103-15									0	0,000	50	# 12	sin conexión
	TOTAL		40	0	11	0	0	3060	1980	940	5980	49,83333	3*50	3#6

Fuente: Los Autores

3.3.6 Cuadros de Carga Zona Auditorio

Tabla 50. Cuadro de cargas T24

CUADRO DE CARGAS TABLERO AUDITORIO T24														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T24	T24-2						0			0	0,000	15	#12	sin conexión
	T24-4	2		2				560		560	4,667	15	#12	tomas y luces atrás
	T24-6			4					720	720	6,000	15	#12	tomas
	T24-8						0			0	0,000	15	#12	sin conexión
	T24-9,11				1		180	180		360	1,731	2*15	2#12	telón
	T24-10						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T24-15,17,19	43		6			700	2320	2360	5380	44,833	3*50	3#6	tablero T25
TOTAL		45	0	12	1	0	880	3060	3080	7020	57,23077	3*50	3#4	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 51. Cuadro de cargas T25

CUADRO DE CARGAS TABLERO AUDITORIO T25														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T25	T25-1						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T25-2	12						1200		1200	10,000	15	# 12	luces tarima y laterales horizontales
	T25-3	20							2000	2000	16,667	15	# 12	luces arriba
	T25-4						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T25-5			4				720		720	6,000	50	2*#12	tomas oficina
	T25-6								0	0	0,000	15	#12	sin conexión
	T25-7	7					700			700	5,833	50	2*# 12	luces baño
	T25-8							0		0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T25-9								0	0	0,000	50	# 12	sin conexión
	T25-10						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T25-11	4						400		400	3,333	15	# 12	luces laterales verticales
	T25-12			2					360	360	3,000	20	# 12	secadores baños
TOTAL		43	0	6	0	0	700	2320	2360	5380	44,83333	3*50	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 52. Cuadro de cargas TR

CUADRO DE CARGAS TABLERO ALMACEN REACTIVOS TR														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TR	TR-2	8					800			800	6,667	15	#12	luminarias
	TR-4_6				1			1500	1500	3000	14,423	2*15	2#10	toma bifásico
	TR-8_10				1		1500	1500		3000	14,423	2*15	2#10	toma bifásico
	TR-12			1					180	180	1,500	15	#10	toma bifásico
	TR-14			2			360			360	3,000	15	#10	tomas
	TR-16			2					360	360	3,000	15	#10	luz
TOTAL		8	0,00	5,00	2	0	2660	3000	2040	7700	43	3*125	3# 4	Acometida

Fuente: Los Autores

3.3.7 Cuadros de Carga Zona GIC

Tabla 53. Cuadro de cargas T13
CUADRO DE CARGAS TABLERO GIC T13

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 13	T13-1_2						0			0	0,000	2*20	2# 12	sin conexión
	T13-3_4			1	2			1500	1680	3180	15,288	2*20	2# 12	tomas electroquímica
	T13-5_6				2		1500		1500	3000	14,423	2*30	2# 12	tomas bifásicos electroquímica
	T13-7_8					1	1500			1500	14,423	2*15	2#12	tomas bifásicos mesón electroquímica
		2						1700		1700	14,167			tomas bifásicos mesón electroquímica
	T13-9								0	0	0,000	15	#8	sin conexión
	T13-10	14		1				1580		1580	13,167	20	# 12	luces oficinas GIC
	T13-11						0			0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T13-12	2		5					1100	1100	9,167	20	# 12	tomas y luces
	T13-13_14						0	0		0	0,000	2*20	2# 12	sin conexión
	T13-15_16						0			0	0,000	2*20	2# 12	sin conexión
	T13-17							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T13-18								0	0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T13-19						0			0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T13-20_21	11			1			2600		2600	21,667	2*20	4# 12	luces 1er pasillo
		6						2100	2100	17,500	17,500			17,500
T13-22			7			1260			1260	10,500	20	# 12	tomas electroquímica	
T13-23	6		2				960		960	8,000	20	# 12	tomas y luces	
T13-24			2					360	360	3,000	20	# 12	tomas electroquímica	
TOTAL		41	0	18	6	0	4260	8340	6740	19340	141,3013	3*60	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 54. Cuadro de cargas T13A
CUADRO DE CARGAS TABLERO GIC T13A

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T13A	T13A-1_2				1		1500	1500		3000	25,000	2*20	2#10	toma bifásico
	T13A-3_4				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma bifásico lab de alta temperatura
	T13A-5_6				1		1500		1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma bifásico lab de alta temperatura
	T13A-7_8						0			0	0,000	2*20	2#10	sin conexión
	T13A-9							0		0	0,000	20	#10	sin conexión
	T13A-10								0	0	0,000	20	#10	sin conexión
	T13A-11			5			500			500	4,167	30	# 12	tomas
	T13A-12	6						600		600	5,000	30	# 12	luces
	T13A-13_14				2			3000	3000	6000	28,846	2*20	2#10	toma bifásico lab de alta temperatura
	T13A-15_16				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	horno 2600 w
	T13A-17_18				1		1500		1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma especial
	T13A-19			5					900	900	7,500	20	#12	toma
	T13A-20_21							0		0	0,000	2*30	2#8	sin conexión
	T13A-22							0		0	0,000	40	#10	sin conexión
T13A-23_24				2		1500	1500		3000	14,423	2*30	2#10	tomas Sena	
TOTAL		6	0	10	9	0	8000	9600	8400	26000	142,6282	3*60	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 55. Cuadro de cargas T13B

CUADRO DE CARGAS TABLERO GIC T13B														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T13B	T13B-1_2						0			0	0,000	2*30	_	sin conexión
	T13B-3			2				360		360	3,000	15	#12	tomas
	T13B-4								0	0	0,000	15	#12	sin conexión
	T13B-5			2			360			360	3,000	15	#12	tomas
	T13B-6			6				1080		1080	9,000	15	#12	tomas
	T13B-7	14							1400	1400	11,667	15	#12	luces cafetería
TOTAL		14	0	10	0	0	360	1440	1400	3200	26,66667	3*60	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 56. Cuadro de cargas TCAF

CUADRO DE CARGAS TABLERO CAFETERIA TCAF													
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases		Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B					
TCAF	TCAF-1			2			360		360	3,000	20	#12	tomas mostrador
	TCAF-2			1				180	180	1,500	20	#12	tomas cafetería
	TCAF-3			1				180	0	0,000	20	#12	tomas mostrador
	TCAF-4			4				720	720	6,000	20	#12	tomas cocina
	TCAF-5			1				500	500	4,167	20	#12	nevera
	TCAF-6			10				1800	1800	15,000	20	#12	tomas cafetería
	TCAF-10	4		0				400	400	3,333	15	#12	tomas y luminarias cafetería
TOTAL		4	0	19	0	0	1440	2700	3960	33	3*60	#8	Acometida bifásica

Fuente: Los Autores

3.3.8 Cuadros de Carga Zona CORASFALTOS

Tabla 57. Cuadro de cargas T1

CUADRO DE CARGAS TABLERO CORASFALTOS T1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 1	T1-1	1		12			2260			2260	18,833	20	# 12	luminarias y tomas dirección
	T1-2			6				1080		1080	9,000	20	# 12	tomas pool oficinas
	T1-3			2					360	360	3,000	20	# 12	tomas pool oficinas
	T1-4			3			540			540	4,500	20	# 12	tomas pool oficinas
	T1-5	6						600		600	5,000	15	# 12	luminarias contabilidad
	T1-6			1					180	180	1,500	20	# 12	tomas recepción
	T1-7	9		7			2160			2160	18,000	15	# 12	luminarias pool oficinas
	T1-8,10				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	# 12	toma bifásico pool oficinas
	T1-9	4					400			400	3,333	15	# 12	luminarias sala juntas
	T1-11	6		1					780	780	6,500	20	# 12	luminarias pasillo
	T1-12,14				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	# 12	tomas bifásico sala juntas
	T1-13						0			0	0,000	_	# 12	sin conexión
	T1-15			1				180		180	1,500	20	# 12	toma baño
	T1-16,18				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	# 10	toma bifásico dirección
T1-17						0			0	0,000	_	# 12	sin conexión	
TOTAL		26	0	33	3	0	5360	6360	5820	17540	114,4359	3*60	#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 58. Cuadro de cargas T10

CUADRO DE CARGAS TABLERO CORASFALTOS T10														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T10	T20-1			3			540			540	4,500	20	# 12	tomas archivo
	T20-2,4	13		1	2			3180	4480	7660	36,827	2*30	# 10	tomas lab materiales
	T20-3			2	1		1860			1860	15,500	20	# 12	tomas archivo
	T20-5				1			1500		1500	12,500	15	# 12	tomas archivo
	T20-6,8				3		4500	4500		9000	43,269	2*30	# 10	tomas muestra asfaltos
	T20-7				1				1500	1500	14,423	15	# 12	tomas lab materiales
	T20-9			1	1		1680			1680	14,000	20	# 12	tomas lab materiales
	T20-10,12,14							0		0	0,000	-	# 12	sin conexión
	T20-11			1					180	180	1,731	20	# 12	tomas lab materiales
	T20-13			1			180			180	1,731	20	# 12	tomas lab materiales
	T20-15	12						1200		1200	10,000	20	# 12	luces muestra asfáltica
	T20-16			1			180			180	1,500	20	# 12	tomas muestra asfaltos
	T20-17							0		0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T20-18				2				1500	1500	14,423	20	# 10	tomas lab materiales
	T20-19,21,23				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*15	# 10	toma trifásico muestra asfaltos
	T20-20				2		1500			1500	14,423	20	# 10	tomas lab materiales
	T20-22,24,26					1	1500	1500	1500	4500	12,491	2*30	# 10	compresor T50 3HP
	T20,25,27			1	2			3000	3180	6180	29,712	2*20	# 10	tomas lab materiales
	T20-28				1		1500			1500	14,423	20	# 12	toma bifásico muestra asfaltos
	T20-29	3						300		300	2,500	15	#12	luces pasillo
T20-30				1				1500	1500	14,423	20	# 12	toma bifásico muestra asfaltos	
TOTAL		28	0	11	18	1	14940	16680	15340	46960	270,8661	3*70	#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 59. Cuadro de cargas T20

CUADRO DE CARGAS TABLERO CORASFALTOS T20														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 20	T20-1	9					900			900	7,500	20	# 12	luminarias lab asfaltos
	T20-2			1	1			1680		1680	14,000	20	# 12	tomas lab asfaltos
	T20-3,5				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	# 12	tomas bifásicos lab asfaltos
	T20-4			2	1		1860			1860	15,500	20	# 12	tomas lab asfaltos
	T20-6				1			1500		1500	14,423	20	# 12	tomas lab asfaltos
	T20-7,9,11				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*40	#10	tomas trifásicos lab asfaltos
	T20-8				2		3000			3000	8,327	15	# 12	tomas trifásicos lab asfaltos
	T20-10				2			3000		3000	8,327	15	# 12	tomas trifásicos lab asfaltos
	T20-12				2				3000	3000	8,327	15	# 12	toma bifásico lab asfaltos
	T20-13				1		1500			1500	14,423	30	# 12	toma bifásico lab asfaltos
	T20-14				2			3000		3000	28,846	20	# 12	toma bifásico lab asfaltos
	T20-15				1				1500	1500	14,423	30	# 12	toma bifásico lab asfaltos
	T20-16				2		3000			3000	28,846	20	# 12	toma bifásico lab asfaltos
	T20-17			2				360		360	3,000	20	# 12	tomas lab asfaltos
T20-18			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas lab asfaltos	
TOTAL		9	0	6	17	0	11760	12540	7680	31980	194,3569	3*60	#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 60. Cuadro de cargas T30

CUADRO DE CARGAS TABLERO CORASFALTOS T30														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 30	T30-1,3,5						0	0	0	0	0,000	3*60	# 8	sin conexión
	T30-2			2				360		360	3,000	20	# 12	toma lab asfaltos
	T30-4			2	2				3360	3360	32,308	20	# 12	toma bifásico lab asfaltos
	T30-6				2		3000			3000	28,846	20	# 12	toma bifásico lab asfaltos
TOTAL		0	0	4	4	0	3000	360	3360	6720	64,15385	3*60	#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 61. Cuadro de cargas T60

CUADRO DE CARGAS TABLERO CORASFALTOS T60														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 60	T60-1,3,5				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*30	# 10	toma trifásico secret
	T60-2,4,6				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*20	# 12	toma trifásico secret
	T60-7,9				3			4500	4500	9000	43,269	2*20	# 12	toma bifásico secret
	T60-8_10				1		1500		1500	3000	14,423	2*20	# 12	toma bifásico secret
	T60-11			2				360		360	3,000	20	# 12	toma secret
	T60-12									0	0,000	20	# 12	sin conexión
TOTAL		0	0	2	6	0	4500	7860	9000	21360	85,67381	3*50	#6	Acometida

Fuente: Los Autores

3.3.9 Cuadro de Cargas Zona CICTA

Tabla 62. Cuadro de cargas TC2

CUADRO DE CARGAS TABLERO OFICINAS CICTA CDPA TC2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T C2	TC2-1_3						0			0	0,000	2*20	2# 12	sin conexión
	TC2-4_6				1			937,5	937,5	1875	9,014	2*20	2# 12	AA tipo ventana
	TC2-5			4			720			720	6,000	15	# 12	tomas
	TC2-7	15						1500		1500	12,500	15	# 12	todas las luces
	TC2-9			2					360	360	3,000	15	# 12	tomas
	TC2-10						0			0	0,000	15	#10	sin conexión
	TC2-11			4				720		720	6,000	15	# 12	tomas
	TC2-12								0	0	0,000	15	# 12	sin conexión
	TC2-13			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	TC2-14_16				1			1375	1375	2750	13,221	2*30	2# 12	AA tipo splint
	TC2-15			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
TC2-18			4			720			720	6,000	20	# 12	tomas secretaria	
TOTAL		15	0	18	2	0	2160	4532,5	2672,5	9365	61,73558	3*50	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 63. Cuadro de cargas TC3

CUADRO DE CARGAS TABLERO CICTA TC3															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu		
TC3	TC3-1	5					500			500	4,167	15	# 12	luces área calor	
	TC3-2			1				180		180	1,500	15	# 12	toma microbiología	
	TC3-3	4							400	400	3,333	15	# 12	luces cuarto material	
	TC3-6_4					1	1500			1500	3000	14,423	2*30	3# 12	toma bifásico cuarto material
		4		6					1480	1480	7,115	luces y tomas oficina cetsg			
	TC3-5	5						500		500	4,167	15	# 12	luces microbiología	
	TC3-7			3			540			540	4,500	20	# 12	tomas microbiología	
	TC3-8_10				2		1500	1500		3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico microbiología	
	TC3-9			2					360	360	3,000	15	# 12	toma microbiología	
	TC3-11			1				180		180	1,500	15	# 12	toma área calor	
	TC3-12			4					720	720	6,000	15	# 12	tomas área calor	
	TC3-13			1			180			180	1,500	30	# 12	toma área calor	
	TC3-14			2				360		360	3,000	30	# 12	tomas microbiología	
	TC3-15_17				1		1500		1500	3000	14,423	2*40	2# 10	toma bifásico microbiología	
	TC3-16_18				2		1500	1500		3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico área calor	
	TC3-19_21				1			1500	1500	3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico microbiología	
	TC3-20_22				2		1500		1500	3000	14,423	2*30	2# 12	toma bifásico microbiología	
	TC3-23			3			540			540	4,500	30	# 12	tomas microbiología	
TC3-24			1				180		180	1,500	20	# 12	toma área calor		
TOTAL		18	0	24	9	0	9260	5900	8960	24120	132,3205	3*60	3#8	Acometida	

Fuente: Los Autores

Tabla 64. Cuadro de cargas TC4

CUADRO DE CARGAS TABLERO CICTA TC4														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
TC4	TC4-1			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	TC4-2							0		0	0,000	20	# 12	averiguar
	TC4-3			2					360	360	3,000	20	# 12	solo tiene una fase
	TC4-4						0			0	0,000	15	# 12	averiguar
	TC4-5							0		0	0,000	20	# 12	averiguar
	TC4-6								0	0	0,000	15	# 12	averiguar
	TC4-7			1			180			180	1,500	20	# 12	tomas
	TC4-8			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
	TC4-9	7							700	700	5,833	15	# 12	luces
	TC4-10			3			540			540	4,500	15	# 12	tomas
	TC4-11	5						500		500	4,167	15	# 12	luces
	TC4-12_14				1		3000			3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico
	TC4-16_18				1		1500	1500		3000	28,846	2*30	2# 12	toma bifásico
	TC4-17_19				2			1500	1500	3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico
	TC4-20_22_24				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*15	3# 12	toma trifásico
	TC4-21			1				180		180	1,500	20	# 12	tomas
TC4-23								0	0	0,000	20	# 12	averiguar	
TOTAL		12	0	11	5	0	7080	5540	4060	16680	96,68306	3*60	3#8	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 65. Cuadro de cargas T4

CUADRO DE CARGAS TABLERO T4 MICROSCOPIA I														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T4	T4-1						0			0	0,000	20	# 12	tomas y luces
	T4-2	6		15				3300		3300	27,500	20	# 12	tomas y luces
	T4-3								0	0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T4-4						0			0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T4-5							0		0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T4-6	4							400	400	3,333	20	# 12	tomas y luces
	T4-7	2					200			200	1,667	20	# 12	luces oficina
	T4-8	4		4				1120		1120	9,333	20	# 12	tomas y luces
	T4-9	9							900	900	7,500	20	# 12	sin conexión
	T4-10	3		2			660			660	5,500	20	# 12	tomas y luces
	T4-11_13							0		0	0,000	2*30	2# 12	sin conexión
	T4-12_14				1		937,5		937,5	1875	9,014	2*30	2# 12	AA tipo ventana lab micros.
	T4-15							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T4-17								0	0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T4-19						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
T4-21			3					540	540	4,500	40	# 12	tomas mesón	
TOTAL		28	0	24	1	0	1797,5	4420	2777,5	8995	68,34776	3*60	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 66. Cuadro de cargas TM2

CUADRO DE CARGAS TABLERO MICROSCOPIA TM2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T M2	TM2-1,3				1		470	470		940	4,519	2*20	2# 12	extractor de 1Hp fp=0,8
	TM2-2,4				1		1500		1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico
	TM2-5,7,9				1		1500	1500	1500	4500	12,49075	3*30	3# 10	toma trifásico
	TM2-6			3				540		540	2,596	15	# 12	tomas
	TM2-8			4					720	720	3,462	15	# 12	tomas
	TM2-10			4				720		720	3,462	15	# 12	tomas
	TM2-11			4			720			720	3,462	15	# 12	tomas
	TM2-12			3				540		540	2,596	15	# 12	tomas
TOTAL		0	0	18	3	0	4190	3770	3720	11680	47,00998	3*50	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 67. Cuadro de cargas TSO 1

CUADRO DE CARGAS TABLERO SALUD OCUPACIONAL TSO 1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TSO1	TSO1-1						0			0	0.000	30	# 12	sin conexión
	TSO1-2							0		0	0.000	30	# 12	sin conexión
	TSO1-3	10							1000	0	0.000	30	# 12	luces escalera segundo piso
	TSO1-4	9					900			900	7.500	30	# 12	sin conexión
	TSO1-5							0		0	0.000	20	# 12	sin conexión
	TSO1-6								0	0	0.000	30	#12	sin conexión
	TSO1-7						0			0	0.000	30	# 12	sin conexión
	TSO1-8							0		0	0.000	20	# 12	sin conexión
	TSO1-9								0	0	0.000	20	# 12	sin conexión
	TSO1-10_11		4				400	400		800	6.667	2*20	2# 12	luces plazoleta
	TSO1-12	2							200	0	0.000	20	# 12	luces recepcion
	TOTAL		21	4	0	0	0	1300	400	1200	1700	14.16667	3*60	2#8

Fuente: Los Autores

Tabla 68. Cuadro de cargas TSO 2

CUADRO DE CARGAS TABLERO SALUD OCUPACIONAL TSO 2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TSO2	TSO2-1_2				1		1500	1500		3000	14.423	2*20	# 12	toma bifasico sala de computo
	TSO2-3			5					900	0	0.000	20	# 12	tomas sala computo
	TSO2-4						0			0	0.000	30	# 12	sin conexión
	TSO2-5							0		0	0.000	30	# 12	sin conexión
	TSO2-6	7		3					1240	0	0.000	15	# 12	luces y tomas sala computo
	TSO2-7						0			0	0.000	15	#12	sin conexión
	TSO2-8	1						100		100	0.833	15	# 12	luz salud ocupacional
	TSO2-9_10				1		937.5		937.5	1875	9.014	2*30	# 12	AA tipo ventana
TOTAL		8	0	8	2	0	2437.5	1600	3077.5	4975	24.27083	3*60	2#8	Acometida

Fuente: Los Autores

3.3.10 Cuadros de Cargas Zona CINBIN

Tabla 69. Cuadro de cargas T77

CUADRO DE CARGAS TABLERO 77 BIOLOGIA MOLECULAR														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 77	T77-1						0			0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T77-2	3		7				1560		1560	13,000	15	# 12	tomas y luces
	T77-3								0	0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T77-4	2					200			200	1,667	15	# 12	tomas
	T77-5_7					1		937,5		937,5	7,813	2*15	3# 12	AA tipo ventana
		10							1937,5	1937,5	16,146			luces
	T77-6_8	1		4		1		1570		1570	13,083	2*15	2# 12	tomas y luces
				1										
	T77-9	1							100	100	0,833	15	# 12	tomas
	T77-10	3			3			840		840	7,000	15	#12	tomas
	T77-11_13					1			937,5	937,5	1875	2*30	#10	aire
	T77-12				3			810		810	6,750	15	# 12	nevera
	T77-14									0	0,000	30	# 12	sin conexión
	T77-15_17					1			1500	1500	3000	2*30	#10	horno
	T77-16							0		0	0,000	30	# 12	sin conexión
	T77-18				4					720	720	15	# 12	tomas
	T77-19				1			180		180	1,500	30	# 12	tomas
	T77-20				5				900	900	7,500	15	# 12	tomas mesón
	T77-22				5			900		900	7,500	15	# 12	tomas mesón
T77-23_25					1			1500	1500	3000	2*30	#10	toma doble	
T77-24				4			720		720	6,000	15	# 12	tomas	
T77-26				3					540	540	15	# 12	tomas	
T77-27_29					1		1375	1375		2750	13,221	2*30	#10	AA tipo splint york
T77-28_30					1		1500		1500	3000	14,423	2*30	#10	toma doble
TOTAL		20	0	40	7	0	8095	9640	8735	26470	172,5465	3*60	#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 70. Cuadro de cargas T7

CUADRO DE CARGAS TABLERO CINBIN T7 CARNICOS														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T7	T7-1_3_5	1			1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*20	3# 12	toma trifásico
	T7-2_4_6				1		250	250	250	750	2,082	3*40	3# 8	0,75 HP fp=0,77
	T7-7_9_11				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*20	3# 12	toma trifásico
	T7-8_10_12				1		600	600	600	1800	4,996	3*20	3# 12	450w fp=0,77
	T7-13			2			360			360	3,000	20	# 12	toma
	T7-14_16_18				1		300	300	300	900	2,498	3*15	3# 12	450w fp=0,77
	T7-15,17				2		600	600	600	1800	4,996	2*15	2# 12	toma bifásico
	T7-19	18		6				2880		2880	24,000	15	# 12	tomas
	T7-20_22_24				1		600	600	600	1800	4,996	3*15	# 12	equipo a 1,2 kW fp=0,77
	T7-21			1					180	180	1,500	15	# 12	toma común
	T7-23			1			180			180	1,500	20	# 12	toma común
	T7-25	5						500		500	4,167	15	# 12	luces
	T7-27			4					720	720	1,999	20	# 12	tomas y luces
	T7-29			3			540			540	4,500	20	# 12	tomas
	T7-31	6						600		600	5,000	20	# 12	luces
	T7-33			1					180	180	1,500	20	# 12	tomas comunes
	T7-35			4			720			720	6,000	15	# 12	tomas comunes
	T7-36			1				180		180	1,500	15	# 12	tomas comunes
	T7-37			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas comunes
	T7-38_40				3		2250		2430	2250	10,817	2*20	# 12	tomas bifásico
				1					2430	11,683	# 12		tomas bifásico	
T7-39			1				180		180	1,500	15	# 12	tomas comunes	
T7-41			1			180			180	1,500	20	# 12	tomas bifásico	
T7-42			1				180		180	1,500	15	# 12	tomas comunes	
TOTAL		30	0	28	11	0	9580	9870	9040	28490	127,7155	3*150	3#2	Acometida

Fuente: Los Autores

3.3.11 Cuadros de Carga Zona CINTROP

Tabla 71. Cuadro de cargas T8

CUADRO DE CARGAS TABLERO CINTROP T8															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						AWG Cu
T8	T8-1						0			0	0,000	15	-	sin conexión	
	T8-2							0		0	0,000	20	-	sin conexión	
	T8-3_5			1	1				1680	1680	1680	14,000	2*15	# 12	tomas cuarto lavado
				2			1860		1860	15,500	# 12	tomas cuarto lavado			
	T8-4			2			360			360	3,000	20	# 12	tomas virología	
	T8-6			1					180	180	1,500	20	# 12	tomas virología	
	T8-7			2			360			360	3,000	20	# 12	tomas virología	
	T8-8	10		1				1180		1180	9,833	15	# 12	tomas y luces lavado y viro	
	T8-9_11			1	1		1500			1500	14,423	2*20	# 12	tomas virología	
				1			1680		1680	14,000	# 12		tomas virología		
	T8-12	1		1					280	280	2,333	15	# 12	tomas y luces lavado	
	T8-13			6						1080	5,192	15	# 12	tomas insectic y destil H2O	
	T8-14								0	0	0,000	20	-	sin conexión	
	T8-15								0	0	0,000	15	-	sin conexión	
	T8-16							0		0	0,000	20	-	sin conexión	
	T8-17								0	0	0,000	15	-	sin conexión	
	T8-18								0	0	0,000	20	-	sin conexión	
	T8-20							0		0	0,000	20	-	sin conexión	
	T8-21								0	0	0,000	15	-	sin conexión	
	T8-22								0	0	0,000	30	-	sin conexión	
	T8-23	1						100		100	0,833	15	2# 12	luminaria H2O	
	T8-24_28			3	1			2040		2040	17,000	2*30	2# 12	tomas cuarto lavado	
				1				1680	1680	14,000	# 12		tomas cuarto lavado		
	T8-25	3							300	300	2,500	50	#12	tomas insecticida	
	T8-26							0		0	0,000	30	# 12	sin conexión	
	T8-27_29_31				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*15	3# 12	toma trifásico lavado	
	T8-30							0		0	0,000	30	# 12	sin conexión	
	T8-32								0	0	0,000	30	# 12	sin conexión	
T8-33								0	0	0,000	15	# 12	sin conexión		
T8-34			3				540		540	4,500	15	# 12	luces destilado H2O		
T8-35_37				1			1500	1500	3000	14,423	2*30	2# 10	toma bifásico insectic		
T8-36_38				1			937,5		937,5	1875	2*30	2# 12	aire tipo ventana		
T8-39_41				1			937,5	937,5	1875	9,014	2*20	2# 12	tomas bifásico H2O		
T8-40_42				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico lavado		
TOTAL		15	0	24	8	0	7877,5	10697,5	10495	29070	182,5427	3*150	3#2	Acometida	

Fuente: Los Autores

Tabla 72. Cuadro de cargas T9

CUADRO DE CARGAS TABLERO CINTROP T9															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu		
T9	T9-1_3				1		1500		1500	3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico cuadro cultivo	
	T9-2	4						400		400	3,333	20	# 12	luces CINTROP	
	T9-4	5					500			500	4,167	20	# 12	luces CINTROP	
	T9-7	2		1				380		380	3,167	30	# 12	luces y tomas cuarto cultivos	
	T9-9_11				2	1			1860		1860	15,500	2*20	# 12	tomas cuarto xenodiag
					2		1860		1860	15,500	# 12	tomas cuarto xenodiag			
	T9-13							0		0	0,000	20	-	sin conexión	
	T9-15	1		2					380	380	3,167	20	# 12	luces y tomas xenodiag	
	T9-17							0		0	0,000	20	-	sin conexión	
	T9-19							0		0	0,000	20	-	sin conexión	
	T9-20_22				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico inmunología	
	T9-23_25				1			1500	1500	3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico	
	T9-24_26					4			3000		3000	19,230	2*30	# 12	tomas bifásicos parasitología
				1			3180		3180	19,230	# 12	tomas bifásicos parasitología			
	T9-27			1					180		180	1,500	20	# 12	tomas cuarto cultivo
	T9-28	4		5					1300	1300	10,833	15	# 12	luces y tomas parasitología	
	T9-30			1				180		180	1,500	30	# 12	tomas parasitología	
	T9-32			2					360	360	3,000	20	# 12	tomas parasitología	
T9-34			4					720	720	6,000	20	# 12	tomas cuarto xenodiag		
T9-36			3				540		540	4,500	30	# 12	tomas cuarto xenodiag		
T9-38			1					180	180	1,500	30	# 12	tomas inmunología		
TOTAL		16	0	25	8	0	9260	6000	8760	24020	155,3959	3*150	3#2	Acometida	

Fuente: Los Autores

Tabla 73. Cuadro de cargas TBG

CUADRO DE CARGAS TABLERO TBG - BODEGA TELECOM														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TBG	1_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*30	2#10	TOMAS BIFÁSICO
	2_4				1	2	1500	1500		3000	14,423	2*30	2#10	TOMAS BIFÁSICO
	7			1		0	180			180	1,500	1*15	#12	TOMA
	11	3		1					480	480	4,000	1*15	3#12	TOMA Y LUMINARIAS
TOTAL		3	0	2	2	2	3180	3000	480	6660	18,48631	3*30	3#6	ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.3.12 Cuadros de Carga Zona Segundo Piso

Tabla 74. Cuadro de cargas T15

CUADRO DE CARGAS GIMBA T 15															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
T 15	T15-1	3					300			300	2,500	15	# 12	luces GIMBA	
	T15-2	4						400		400	3,333	15	# 12	luces GIMBA	
	T15-3	4		1					580	580	4,833	15	# 12	tomas y Luces GIMBA	
	T15-4	5					500			500	4,167	15	# 12	luces GIMBA	
	T15-5_9				1			1500	1500	3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico	
	T15-6			6					1080	1080	9,000	15	# 12	tomas GIMBA	
	T15-7			5			900			900	7,500	15	# 12	tomas GIMBA	
	T15-8							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión	
	T15-10			4			720			720	6,000	15	# 12	tomas	
	T15-11_12	5			1			2000			2000	16,666	2*15	4# 12	luces y toma bifásico
		4							2220	2220	15,256	toma bifásico			
	T15-13			7			1260			1260	10,500	15	# 12	tomas	
	T15-14_15				2			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico	
	T15-16_17				1		750	750		1500	7,212	2*20	2# 12	toma bifásico	
	T15-18_19				2		1500		1500	3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico	
	T15-20_21				1			1500	1500	3000	14,423	2*30	2# 12	toma bifásico	
	T15-22			5			900			900	7,500	15	# 12	tomas	
	T15-23	2						200		200	3,000	15	# 12	luces	
	T15-24	5							500	500	7,500	15	# 12	luminarias	
	T15-25	4					400			400	6,000	15	# 12	luces	
	T15-26			0				0		0	0,000	15	-	sin conexión	
T15-27			4					720	720	6,000	15	# 12	tomas		
T15-28			4			720			720	6,000	20	# 12	tomas		
T15-29			4				720		720	6,000	15	# 12	tomas		
T15-30			2					360	360	3,000	20	# 12	tomas		
T15-31_32				1		1500	1500		3000	14,423	2*50	2# 12	toma bifásico		
T15-33			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas		
T15-34			1					180	180	1,500	30	# 12	tomas		
T15-35	6					600			600	9,000	15	# 12	sin conexión		
T15-36			1	1			1680		1680	14,000	30	# 12	toma bifásico		
T15-37_38				4		2250		1500	3750	18,029	2*30	2# 12	toma bifásico		
T15-39_40				1		1500	1500		3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico		
T15-41_42				2			1500	1500	3000	14,423	2*15	4# 12	toma bifásico		
TOTAL		42	0	45	17	0	13800	14930	14640	43370	276,9576	3*150	3#2	Acometida	

Fuente: Los Autores

Tabla 75. Cuadro de cargas T26

CUADRO DE CARGAS GIMBA T 26														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 26	T26-1			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	T26-2							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T26-3			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas mesón
	T26-4			1			180			180	1,500	15	# 12	tomas
	T26-5							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T26-6_8				1		1500		1500	3000	14,423	2*15	2# 10	toma bifásico
	T26-7			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	T26-9								0	0	0,000	15	-	sin conexión
	T26-10						0			0	0,000	-	-	sin conexión
	T26-11			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
	T26-12								0	0	0,000	-	-	sin conexión
	T26-13_15				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifásico
	T26-14								0	0	0,000	-	-	sin conexión
	T26-16_18				1		1500		1500	3000	14,423	2*30	2#12	toma bifásico
	T26-17			2			360			360	3,000	30	# 10	tomas
	T26-19			3				540		540	4,500	40	# 10	tomas
	T26-20_22_24								0	0	0,000	3*40	-	sin conexión
	T26-21_23				2		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 10	tomas bifásicos
	T26-25								0	0	0,000	15	-	sin conexión
	T26-26						0			0	0,000	-	-	sin conexión
	T26-27_29			0	3			0	0	0	0,000	2*30	# 12	toma bifásico
				1			1500	1680	3180	15,288				
	T26-28_30				1		1500	1500		3000	14,423	2*40	2# 10	toma bifásico
T26-31			3					540	540	4,500	20	# 12	tomas	
T26-32			1			180			180	1,500	20	# 12	tomas	
T26-33_35				3			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 10	tomas bifásicos	
T26-34_36				3		1500		1500	3000	14,423	2*20	2# 12	tomas bifásicos	
T26-37			4					720	720	6,000	15	# 12	tomas	
T26-38_40			5	1		2400			2400	11,538	2*20	# 12	tomas bifásicos y comunes	
			1					1680	1680	8,077				2#10
T26-39			1				180		180	1,500	20	# 12	tomas	
T26-41			1			180			180	1,500	20	#12	toma	
T26-42							0		0	0,000	20	# 10	sin conexión	
TOTAL		0	0	30	16	0	13020	8580	10800	32400	170,3654	3*250	1/0	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 76. Cuadro de cargas T 27

CUADRO DE CARGAS GIMBA T 27														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte. A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 27	T27-1			1			180			180	1,500	15	# 12	toma
	T27-2							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T27-3_5				1		937,5		937,5	1875	1,73	2*15	2# 12	AA tipo ventana AA tipo ventana
	T27-6			3				540		540	4,500	15	# 12	tomas mesón
	T27-7			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas mesón
	T27-8			1			180			180	1,500	15	# 12	tomas mesón
	T27-9			1				180		180	1,500	30	# 12	tomas mesón
	T27-10			2					360	360	3,000	15	# 12	tomas mesón
	T27-11			1			180			180	1,500	15	# 12	tomas mesón
	T27-12			4				720		720	6,000	15	# 12	tomas mesón
	T27-13			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas mesón
	T27-14			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	T27-15_17				2		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	AA tipo ventana
	T27-16_18			0	1			1500	1500	3000	14,423	2*30	2# 12	tomas bifásicos
	T29-19			2				2437,5		2437,5	11,719	15	# 12	tomas
	T27-20_22				1			1500	1500	3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifásico
	T27-21			6			1080			1080	9,000	15	# 12	toma mesón
	T27-23			1				180		180	1,500	15	# 12	toma mesón
	T27-24			2					360	360	3,000	15	# 12	toma mesón
	T27-25			5			900			900	7,500	15	# 12	toma mesón
	T27-26						0			0	0,000	-	-	reserva
T27-27_29				4		1500	1500		3000	14,423	2*15	2# 12	tomas mesón	
T27-28_30_32				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*40	3#10	cabina extractora	
T27-31			3				540		540	4,500	15	# 12	tomas	
T27-33_35_37				1		1875	1875	1875	5625	15,613	3*40	3#10	AA tipo ventana	
T27-34_36_38				2		3000	3000	3000	9000	24,982	3*40	3#10	tomas trifásicos mesón	
T27-39_41				3		1500	1500		3000	14,423	2*15	2#10	tomas bifásicos	
T27-40_42				5		900		900	1800	8,654	2*30	2# 12	AA tipo ventana	
TOTAL		0	0	36	21	0	15592,5	18472,5	12292,5	46357,5	198,3035	3*250	1/0	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 77. Cuadro de cargas T16

CUADRO DE CARGAS TABLERO AULAS 2do PISO T16														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T16	T16-1						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T16-2							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T16-3			3					540	540	4,500	15	# 12	tomas
	T16-4			1			180			180	1,500	15	# 12	loma
	T16-5							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T16-6	6							600	600	5,000	20	# 12	luces
	T16-7			6			1080			1080	9,000	15	# 12	tomas
	T16-8							0		0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T16-9								0	0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T16-10	6		3			1140			1140	9,500	15	# 12	luces y tomas
	T16-11	2		1				380		380	3,167	15	# 12	tomas
	T16-12			9					1620	1620	13,500	15	# 12	tomas
	T16-13						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T16-14			3				540		540	4,500	15	# 12	tomas
	T16-15	12							1200	1200	10,000	15	# 12	luces
	T16-16			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	T16-17							0		0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T16-18	6							600	600	5,000	20	# 12	luces
	T16-19	6					600			600	5,000	20	# 12	luces
	T16-20	2						200		200	1,667	20	#12	luces
	T16-21								0	0	0,000	30	#8	sin conexión
	T16-23							0		0	0,000	30	#8	sin conexión
	T16-24								0	0	0,000	15	# 12	sin conexión
	TOTAL		40	0	28	0	0	3360	1120	4560	9040	75,33333	3*60	3#6

Fuente: Los Autores

Tabla 78. Cuadro de cargas T 100

CUADRO DE CARGAS TABLERO ADMINISTRACIÓN T 100															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu		
T100	T100-1	12					1200			1200	10,000	20	# 12	luces indirectos muro	
	T100-2	12						1200		1200	10,000	20	# 12	luces indirectos muro	
	T100-3	14					1400			0	0,000	20	# 12	luces indirectos descolgado	
	T100-4	3						300		300	2,500	20	# 12	balas telón	
	T100-5	3					300			0	0,000	20	# 12	balas telón	
	T100-6	18						1800		1800	15,000	20	#12	balas telón perimetral	
	T100-7	9					900			900	7,500	20	# 12	balas descolgado	
	T100-8	9						900		900	7,500	20	# 12	balas descolgado	
	T100-9				1			180			0	1,500	20	# 12	tomas muro
	T100-10				2				360		360	3,000	20	# 12	tomas muro
	T100-11	1			1			280			0	0,000	20	# 12	tomas muro
	T100-12				1				180		180	1,500	20	# 12	tomas muro
	T100-13				1			180			180	1,500	20	# 12	tomas muro
	T100-14				1				180		180	1,500	15	# 12	tomas muro
TOTAL		81	0	7	0	0	4440	4920	0	7200	61,5	2*40	2#8	Acometida	

Fuente: Los Autores

Tabla 79. Cuadro de cargas T200

CUADRO DE CARGAS TABLERO ADMINISTRACION T200														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte.	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T200	T200-1	28					1400			1400	11,667	20	#12	luces oficina director
	T200-2							0		0	0,000	20	#12	sin conexión
	T200-3								0	0	0,000	20	#12	sin conexión
	T200-4	19		2			1310			1310	10,917	20	#12	tomas y luces administración
	T200-5			4				720		720	6,923	20	#12	Tomas ofic. Dirección
	T200-6	5		1					430	430	3,583	20	#12	luces y tomas administración
TOTAL		52	0	7	0	0	2710	720	430	3860	33,08974	3*40	3#8	Acometida

Fuente: Los Autores

3.4 CUADROS DE REGULACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES

En esta sección se presentan las tablas de regulación actual para los pertenecientes a la sede de investigaciones, enumerados desde el No.80 al No.128. Los circuitos con regulación total desfavorable (>5%) están sombreados en color rojo.

3.4.1 Cuadros de Regulación Zona CATÁLISIS

Tabla 80. Cuadro De Regulación TZ

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICAT TZ									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TZ-1	3,50	6	0,100	0,350	#12	559,367	0,027151227	0,1489	luz lab foto catálisis
TZ-2	27,00	6	0,720	4,860	#12	559,367	0,377014185	0,4987	tomas foto catálisis
TZ-3,4	6,50	2,25	3,000	19,500	#10	353,67	0,358664739	0,4804	tomas bifasico foto catálisis
TZ-5	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	0,1217	sin conexión
TZ-6	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,1217	sin conexión
TZ-7	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,1217	sin conexión
TZ-10,11,12	9,00	1	2,250	20,250	# 10	353,67	0,165537572	0,2873	camara extractora
TOTAL	6,00	1	6,070	36,42	#6	144,602	0,121727183		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 81. Cuadro De Regulación T17

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICAT T17									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T17-1	8,50	6	0,180	1,530	#12	559,367	0,118689651	1,0307	toma hidrotrata
T17-2,4,6	6,50	6	0,180	1,170	#12	559,367	0,090762674	1,0028	sin conexión
T17-3	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	sin conexión
T17-5,7	12,00	2,25	1,500	18,000	#12	559,367	0,523630813	1,4357	toma bifasico hidrotrata
T17-8,10	10,50	2,25	1,500	15,750	#12	559,367	0,458176962	1,3702	toma bifasico hidrtrata
T17-9	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	sin conexión
T17-11	8,50	6	0,360	1,530	#12	559,367	0,118689651	1,0307	tomas hidrotrata
T17-12	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	sin conexión
T17-13	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	sin conexión
T17-14	15,20	6	0,360	2,736	#12	559,367	0,212245023	1,1243	tomas hidrotrata
T17-15	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	sin conexión
T17-16	28,20	6	0,400	2,820	#12	559,367	0,218761317	1,1308	luces hidrotrata
T17-17,19	10,30	2,25	3,000	15,450	#10	353,67	0,284172831	1,1962	AA tipo ventana
T17-21	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	sin conexión
T17-23,25	34,20	2,25	4,500	75,600	#10	353,67	1,390515602	2,3026	tomas bifasicos lab.
T17-26	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	desconocido
T17-27,29	0,00	2,25	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,9121	sin conexión
T17-28,30	45,00	2,25	3,180	72,960	#10	353,67	1,341957914	2,2540	tomas lab oxidación
TOTAL	18,00	1	15,160	272,88	#6	144,602	0,912051446		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 82. Cuadro De Regulación T18

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICAT T18									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T18-1,2,3	16,50	1	4,500	74,250	#6	144,602	0,248167033	2,6866	cabina extractora mot 5hp fp=0,85
T18-4,5	38,00	2,25	3,000	57,000	#12	559,367	1,658164242	4,0966	tomas bifa estudio
T18-6	0,00	2,25	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4384	sin conexión
T18-7	12,90	6	0,180	2,322	#12	559,367	0,180129	2,6185	toma estudio
T18-8,9	11,00	2,25	3,000	33,000	#10	353,67	0,606971096	3,0454	toma bifasico meson
T18-10	19,80	6	0,180	3,564	#12	559,367	0,276477069	2,7149	toma estudio
T18-12	49,70	6	0,400	6,390	#12	559,367	0,495703836	2,9341	luces estudio
T18-13,14,15	15,50	1	4,500	69,750	#12	559,367	0,901808623	3,3402	toma bifasico
T18-17	39,00	6	0,540	7,020	#12	559,367	0,544576046	2,9830	tomas lab investigacion
T18-16,18	11,30	2,25	1,500	16,950	#12	559,367	0,493085682	2,9315	toma bifasico lab investigacion
T18-19	25,60	6	0,360	4,608	#12	559,367	0,357465302	2,7959	toma lab preparacion muestras
T18-20	13,00	6	0,000	2,340	#10	353,67	0,114772716	2,5532	desconocido
T18-21	0,00	6	0,360	0,000	#12	559,367	0	2,4384	toma lab preparacion muestras
T18-22,23	13,00	2,25	3,000	39,000	#12	559,367	1,134533428	3,5730	toma bifasico y Luces lab preparacion
T18-24,25	18,20	2,25	3,000	54,600	#12	559,367	1,5883468	4,0268	toma bifasico lab investigacion
T18-26,27	9,40	2,25	3,000	28,200	#10	353,67	0,518684391	2,9571	toma bifasico lab investigacion
T18-28	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4384	sin conexión
T18-29	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4384	sin conexión
T18-30	18,40	6	0,540	3,312	#12	559,367	0,256928186	2,6953	tomas lab preparacion muestras
TOTAL	26,00	1	28,060	729,56	#6	144,602	2,438420745		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 83. Cuadro De Regulación T19

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICAT T19									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T19-1	205,05	6	2,340	42,687	#12	559,367	3,311441262	5,7100	tomas mesón
T19-2	44,90	6	0,900	8,082	#12	559,367	0,626960627	3,0255	tomas mesón
T19-3	61,80	6	0,540	11,124	#12	559,367	0,86294358	3,2615	tomas dirección
T19-4_6	11,50	2,25	3,000	34,500	#12	559,367	1,003625725	3,4021	toma bofasico
T19-5	42,50	6	0,580	5,720	#12	559,367	0,44372863	2,8422	luces y toma lab investigacion
T19-7	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,3985	sin conexión
T19-8	39,50	6	0,600	6,200	#12	559,367	0,480964599	2,8795	luces ofic terminal
T19-9	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,3985	sin conexión
T19-10	6,00	6	0,180	1,080	#12	559,367	0,08378093	2,4823	toma
T19-11	122,00	6	0,600	12,200	#12	559,367	0,94641421	3,3449	luces investigacion
T19-12	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,3985	desconocido
T19-13_15	34,00	2,25	1,780	49,500	#8	227,585	0,585874616	2,9844	toma bifasico
	0,00	2,25	1,500		#8	227,585			* toma bifasico pretec monopolar
T19-16	51,00	6	0,400	5,100	#12	559,367	0,39563217	2,7941	luces lab
T19-18	69,00	6	0,500	6,900	#12	559,367	0,535267053	2,9338	luces
T19-17,19	23,90	2,25	3,000	71,700	#8	227,585	0,848630504	3,2471	horno
T19-20	92,50	6	0,300	9,250	#12	559,367	0,717568151	3,1161	luces dirección
T19-21,23	49,00	2,25	3,000	73,500	#12	559,367	2,138159154	4,5367	toma bifasico lab oxidación
T19-22,24,26	13,80	1	4,500	62,100	#8	227,585	0,326669483	2,7252	toma trifasico
T19-25,27	20,70	2,25	3,360	62,100	#12	559,367	1,806526305	4,2050	toma bifasico
T19-29	0,00	6	0,000	0,000	#8	227,585	0	2,3985	desconocido
TOTAL	26,50	1	27,080	717,62	#6	144,602	2,398513481		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 84. Cuadro De Regulación TFC

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO FOTOCATÁLISIS TFC									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TFC-1_3	4,50	2,25	3,000	13,500	#8	227,585	0,159783986	0,3371	máquina especial
TFC-2_4	6,00	2,25	3,000	18,000	#12	559,367	0,523630813	0,7010	luminarias
TFC-6	3,50	6	0,180	0,630	#12	559,367	0,048872209	0,2262	toma bifásico
TFC-7	27,00	6	0,740	4,920	#12	559,367	0,381668682	0,5590	toma bifásico
TOTAL	12,00	1	6,920	83,04	# 4	92,4032	0,177356734		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 85. Cuadro De Regulación T99

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CILINDROS T99									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T99-1,3,5	7,70	1	4,500	34,650	# 10	353,67	0,283253178	1,2673	equipo especial
T99-2	24,00	6	0,000	4,320	# 12	559,367	0,33512372	1,3192	tomas
T99-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,9840	sin conexión
T99-6	3,00	6	0,180	0,540	# 12	559,367	0,041890465	1,0259	tomas
T99-7	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,9840	sin conexión
T99-8	12,50	6	0,200	1,250	#12	559,367	0,096968669	1,0810	luces
T99-9	4,00	6	0,180	0,720	# 12	559,367	0,055853953	1,0399	tomas
T99-10,12,14	11,00	2,25	4,520	49,720	# 8	227,585	0,588478503	1,5725	acometida TA
T99-11	5,00	6	0,180	0,900	# 12	559,367	0,069817442	1,0539	tomas
T99-13	6,50	6	0,180	1,170	# 12	559,367	0,090762674	1,0748	tomas
T99-15	25,50	6	0,720	4,590	# 12	559,367	0,356068953	1,3401	tomas
T99-16,18	3,50	2,25	3,000	10,500	# 10	353,67	0,193127167	1,1772	toma bifasico
T99-17	19,00	6	0,360	1,620	# 12	559,367	0,125671395	1,1097	tomas
TOTAL	21,00	1	14,020	294,42	#6	144,602	0,984044953		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 86. Cuadro De Regulación TBO

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO BODEGA TBO									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TA-1	3,15	6	0,180	0,567	# 12	559,367	0,043984988	0,4317	toma mostrador
TA-2,3	4,15	2,25	3,000	12,450	# 10	353,67	0,228993641	0,6167	toma bifasico
TA-4	6,50	6	0,360	1,170	# 12	559,367	0,090762674	0,4785	tomas
TA-5	5,00	6	0,100	0,500	# 12	559,367	0,038787468	0,4265	luz
TOTAL	9,00	2,25	3,640	32,76	# 8	227,585	0,387742473		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 87. Cuadro De Regulación T33

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GEOLOGÍA T33									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T33-1	0,00	6	0,000	0,000	# 10	353,67	0	0,9160	sin conexión
T33-2,4,6	7,50	1	4,415	34,463	# 6	144,602	0,115184597	1,0312	acometida T88 GEO
T33-5	53,50	6	0,700	8,850	# 12	559,367	0,686538177	1,6026	luces lab
T33-7	9,50	6	0,200	0,950	# 12	559,367	0,073696189	0,9897	luces lab
T33-8	0,00	6	0,000	0,000	# 10	353,67	0	0,9160	sin conexión
T33-9	30,70	6	0,400	3,070	# 12	559,367	0,238155051	1,1542	tomas y luces lab
T33-13	42,90	6	0,400	5,480	# 12	559,367	0,425110645	1,3412	luces lab
T33-14	59,70	6	0,900	10,746	# 12	559,367	0,833620255	1,7497	tomas
T33-15	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,9160	sin conexión
T33-19,21,23	12,00	1	5,625	67,500	#10	353,67	0,551791906	1,4678	AA tipo split york
T33-25,27,29	33,00	1	4,500	49,500	#10	353,67	0,404647397	1,3207	tomas trifa y camara extractora frontier
TOTAL	39,00	1	17,140	668,46	#2	59,2879	0,916040811		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 88. Cuadro De Regulación T88

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GEOLOGÍA T88									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T88-1	0,00	6	0,000	0,000	# 10	353,67	0	0	sin conexión
T88-2_4	15,40	2,25	1,875	28,875	# 12	559,367	0,839991096	1	AA tipo ventana
T88-3	90,00	6	0,720	16,200	# 12	559,367	1,256713952	1	tomas oficinas
T88-5	0,00	6	0,000	0,000	# 10	353,67	0	0	sin conexión
T88-6	6,30	6	0,360	1,134	# 12	559,367	0,087969977	0	tomas y luces lab
T88-7	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
T88-8,10	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
T88-9	67,50	6	1,440	11,340	# 12	559,367	0,879699766	1	tomas y luces lab
T88-11	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	toma común
TOTAL	7,50	1	4,395	32,9625	#6	144,602	0,110171122		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.2 Cuadros de Regulación Zona CIGP-Petroleos

Tabla 89. Cuadro De Regulación TA

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CIGP TA									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TA-1	94,60	6	0,600	10,060	# 12	559,367	0,780403849	0,8242	luminarias sala de control
TA-2	44,60	6	0,400	5,460	# 12	559,367	0,423559147	0,4674	luminaras sala pruebas 500w
TA-3	25,60	6	0,720	5,688	# 12	559,367	0,441246232	0,4851	tomas cuarto de control
TA-4,6	24,50	2,25	1,000	12,250	# 12	559,367	0,356359859	0,4002	luminaras sala pruebas 500w
TA-5	178,90	6	1,400	25,440	# 12	559,367	1,973506354	2,0173	luminarias baños
TA-7	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0438	sin conexión
TA-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0438	sin conexión
TA-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0438	sin conexión
TA-10	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0438	sin conexión
TA-11	142,95	6	0,900	25,731	# 12	559,367	1,99608066	2,0399	tomas oficina
TA-12	4,00	6	0,180	0,720	# 12	559,367	0,055853953	0,0997	toma sala prueba
TA-13	6,20	6	0,180	1,116	# 12	559,367	0,086573628	0,1304	toma sala prueba
TA-14,16	11,20	2,25	3,000	33,600	# 12	559,367	0,977444185	1,0213	toma bifasico sala prueba
TA-15	9,20	6	0,180	1,656	# 12	559,367	0,128464093	0,1723	toma sala prueba
TA-17	7,70	6	0,180	1,386	# 12	559,367	0,10751886	0,1513	toma sala prueba
TA-18	0,00		0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0438	sin conexión
TOTAL	1,50	1	8,740	13,11	#6	144,602	0,043817775		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 90. Cuadro De Regulación TC

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CIGP TC									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TC-1	6,00	6	0,180	1,080	# 12	559,367	0,08378093	0,1169	TOMAS CUARTO CONTROL
TC-2	97,60	6	0,900	17,568	# 12	559,367	1,362836463	1,3959	TOMAS ZONA DE OFICITAS
TC-3	9,50	6	0,180	1,710	# 10	353,67	0,08387237	0,1170	TOMAS CUARTO CONTROL
TC-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0331	SIN CONEXIÓN
TC-5	14,00	6	0,360	2,520	# 12	559,367	0,195488837	0,2286	TOMAS CUARTO CONTROL
TC-6	11,30	6	0,180	2,034	# 12	559,367	0,157787418	0,1909	TOMAS ZONA DE OFICITAS
TC-7	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0331	SIN CONEXIÓN
TC-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0331	SIN CONEXIÓN
TOTAL	1,00	2,25	1,800	1,8	#10	353,67	0,033107514		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 91. Cuadro De Regulación TESPC

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CIGP TESPC									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TESPC-1,2,3	4,00	1	4,500	18,000	# 10	353,67	0,147144508	0,301	TOMAS CUARTO CONTROL
TESPC-4,5	4,70	2,25	3,000	14,100	# 12	559,367	0,41017747	0,564	TOMAS ZONA DE OFICITAS
TESPC-6	5,20	6	0,180	0,936	# 10	353,67	0,045909087	0,200	TOMAS CUARTO CONTROL
TOTAL	6,00	1	7,680	46,08	#6	144,602	0,154013964		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 92. Cuadro De Regulación TCIDE

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CIDELAB TCIDE									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TCIDEC -1	9,00	6	0,360	1,620	# 12	559,367	0,125671395	0,4286	tomas meson
TCIDEC -2,4,6	6,50	1	4,500	29,250	# 12	559,367	0,378177809	0,6811	torno
T CIDEC-3	12,00	6	0,360	2,160	# 12	559,367	0,16756186	0,4705	tomas
T CIDEC-5	7,00	6	0,360	0,540	# 12	559,367	0,041890465	0,3448	tomas
TCIDEC -7,9	3,50	2,25	3,000	10,500	# 12	559,367	0,305451308	0,6084	toma bifasico
TCIDEC -8,10,12	3,50	1	4,500	15,750	# 12	559,367	0,203634205	0,5066	toma trifasico
TCIDEC -11	40,00	6	0,400	5,600	# 12	559,367	0,434419638	0,7374	luces CIDELAB
TCIDEC -13	0,00	6	0,000	0,000	-		0	0,3029	sin conexión
TCIDEC -14,16	4,50	2,25	3,000	13,500	# 12	559,367	0,39272311	0,6957	toma bifasico
TCIDEC -15	0,00	6	0,000	0,000	-		0	0,3029	sin conexión
TCIDEC -17	0,00	6	0,000	0,000	-		0	0,3029	sin conexión
TOTAL	5,50	1	16,480	90,64	#6	144,602	0,302947607		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 93. Cuadro De Regulación TPETRO

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO PETROFÍSICO TPETRO									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T petro-1	38,70	6	1,080	9,846	# 12	559,367	0,763802813	1,7446	tomas fluidos
T petro-3	12,40	6	0,540	2,232	# 12	559,367	0,173147256	1,1539	tomas fluidos
T petro-2,4	15,50	2,25	3,000	46,500	# 12	559,367	1,352712934	2,3335	toma bifasico p.v.t
T petro-5,7	15,35	2,25	3,000	46,050	# 12	559,367	1,339622164	2,3204	toma bifasico fluidos
T petro-6,8	16,00	2,25	3,000	48,000	# 12	559,367	1,396348835	2,3771	toma bifasico p.v.t
T petro-9_13	24,80	6	3,360	13,176	# 12	559,367	1,022127347	2,0029	tomas bifásicos fluidos
T petro-10,12	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,9808	sin conexión
T petro-11	25,40	6	0,360	4,572	# 12	559,367	0,354672604	1,3354	tomas fluidos
T petro-14	43,00	6	0,540	7,740	# 12	559,367	0,600429999	1,5812	tomas p.v.t
T petro-15	96,40	6	1,000	13,600	# 12	559,367	1,05501912	2,0358	luces fluidos
T petro-16	70,80	6	0,540	12,744	# 12	559,367	0,988614975	1,9694	tomas p.v.t
T petro-17,19	19,30	2,25	3,000	57,900	# 10	353,67	1,064958378	2,0457	toma bifasico fluidos
T petro-18	47,00	6	0,540	8,460	# 12	559,367	0,656283952	1,6371	tomas fluidos
T petro-20	107,20	6	1,000	15,200	# 12	559,367	1,179139016	2,1599	luces p.v.t
TOTAL	14,00	1	20,960	293,44	#6	144,602	0,980769482		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.3 Cuadros de Regulación Zona CDT GAS

Tabla 94. Cuadro De Regulación T11

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO INSED T11									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T11-2	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,0933	sin conexión
T11-3	9,50	6	0,200	0,950	#12	559,367	0,073696189	0,1670	luces pasillo
T11-5	136,70	6	0,820	22,958	#12	559,367	1,780965364	1,8743	luces oficina
T11-7	122,00	6	0,900	20,900	#12	559,367	1,621316147	1,7146	tomas ofinina
T11-8_10	2,50	2	1,875	4,688	#10	353,67	0,076637765	0,1699	aire ventana
T11-16	155,50	6	1,060	19,050	#12	559,367	1,477802517	1,5711	luces y toma salon
T11-17	64,40	6	0,960	9,404	#12	559,367	0,729514691	0,8228	luces y tomas anatomia
T11-18	0,00	6	0,000	0,000	0	559,367	0	0,0933	
TOTAL	4,80	1	5,815	27,912	#6	144,602	0,09329075		Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 95. Cuadro De Regulación TX

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO TX INSED									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TX-1	32,40	6	1,08	5,832	#12	559,367	0,452417023	0,6977	tomas salón
TX-2	0,00	6	0	0,000	#12	559,367	0	0,2452	sin conexión
TX-3_5	17,00	2	3	51,000	#12	559,367	1,3187739	1,5640	tomas bifasico oficina
TX-4	0,00	-	0	0,000	#10	353,67	-	0,0000	toma oficina
TX-6	19,60	6	0,36	3,528	# 10	353,67	0,173041942	0,4183	ventiladores
TOTAL	10,50	1	4,440	46,62	#8	227,585	0,245238829		Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 96. Cuadro De Regulación T1

CUADRO DE CARGA DE TABLERO CDT GAS T1									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T1-1,3	13,00	6	3,000	39,000	# 10	353,670	1,912878606	2,45	toma bifasico
T1-2	3,00	6	0,360	0,540	# 12	559,367	0,041890465	0,58	tomas oficina
T1-4	27,00	6	0,360	4,860	# 12	559,367	0,377014185	0,91	tomas oficina
T1-5,7	11,50	2,25	3,470	19,953	# 12	559,367	0,580430211	1,12	AA tipo splint york
T1-6	13,50	6	0,180	2,430	# 12	559,367	0,188507093	0,72	toma oficina
T1-8	2,50	6	0,180	0,450	# 12	559,367	0,034908721	0,57	toma oficina
T1-9,11	17,30	2	0,180	3,114	# 12	559,367	0,080522783	0,62	toma oficina
T1-10	31,80	6	0,360	5,724	# 12	353,670	0,280751722	0,82	tomas oficina
T1-12	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,54	sin conexión
T1-13,15	16,50	2	3,470	57,255	# 12	559,367	1,48051764	2,02	AA tipo splint york
T1-14	35,30	6	0,540	6,354	# 12	559,367	0,492911139	1,03	tomas
T1-16	27,50	6	0,280	3,950	# 12	559,367	0,306420994	0,84	luces y tomas secret
T1-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,54	sin conexión
T1-18	27,40	6	0,280	4,932	# 12	559,367	0,382599581	0,92	luces y tomas coordinacion
T1-19,21	35,10	2	3,000	105,300	# 12	559,367	2,722880228	3,26	luces area de ensayos
T1-20	68,00	6	0,500	6,800	# 12	559,367	0,52750956	1,06	luces area de ensayos
T1-22	161,90	6	1,200	16,190	# 12	559,367	1,255938202	1,79	luces area de ensayos
T1-23,25	19,80	2	3,000	59,400	# 12	559,367	1,535983719	2,07	toma bifasico area combustion
T1-24	141,90	6	1,000	14,190	# 12	559,367	1,100788332	1,64	luces area de ensayos
T1-26-28,30	2,50	1	5,625	14,063	# 8	227,585	0,073974068	0,61	aire tipo splint york lab patrones
T1-27-29	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,54	sin conexión
TOTAL	14,50	1	26,985	391,2825	#2	59,2879	0,53620372		Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 97. Cuadro De Regulación T2

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CDT DE GAS T2									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T2-1,3	3,50	2	3,000	10,500	# 12	559,367	0,271512273	0,8358	toma bifasico
T2-2,4	11,80	2	3,000	35,400	# 12	559,367	0,915384236	1,4797	toma bifasico
T2-5	100,80	6	0,800	10,080	# 12	559,367	0,781955348	1,3463	luces CDT
T2-6	6,70	6	0,180	1,206	# 12	559,367	0,093555372	0,6579	toma
T2-7	128,50	6	1,140	15,354	# 12	559,367	1,191085556	1,7554	luces y tomas CDT
T2-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,5643	sin conexión
T2-9	52,20	6	0,540	9,396	# 12	559,367	0,728894092	1,2932	toma
T2-11	52,20	6	0,400	5,220	# 12	559,367	0,404941162	0,9693	luces CDT
T2-10,12	3,50	2	3,000	10,500	# 12	559,367	0,271512273	0,8358	toma bifasico
TOTAL	14,00	1	12,060	168,840	#6	144,602	0,564316792		Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 98. Cuadro De Regulación T66

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CEIAM T66									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T66-1	146,30	6	0,900	14,630	# 12	559,367	1,134921303	1,2810	luces lab
T66-2	14,20	6	0,860	3,836	# 12	559,367	0,297577452	0,4437	hornos de 500 w
T66-3	153,40	6	0,600	15,340	# 12	559,367	1,189999507	1,3361	luces lab
T66-4	11,10	6	0,180	1,998	# 12	559,367	0,154994721	0,3011	toma
T66-5	49,40	6	0,540	8,892	# 12	559,367	0,689796325	0,8359	tomas
T66-6	16,30	6	0,360	2,934	# 12	559,367	0,22760486	0,3737	tomas
T66-7	11,40	6	0,180	2,052	# 12	559,367	0,159183767	0,3053	toma
T66-8	11,00	6	0,180	1,980	# 12	559,367	0,153598372	0,2997	toma
T66-9	28,90	6	0,720	5,202	# 12	559,367	0,403544813	0,5497	tomas
T66-10	9,60	6	0,360	0,960	# 12	559,367	0,074471938	0,2206	luces lab
T66-11	10,20	6	0,180	1,836	# 12	559,367	0,142427581	0,2885	toma
T66-12,14	5,90	2	3,000	8,850	# 12	559,367	0,228846059	0,3750	toma bifasico
T66-13	41,30	6	0,200	4,130	# 12	559,367	0,320384483	0,4665	luces lab
T66-15	31,50	6	0,300	4,640	# 12	559,367	0,3599477	0,5061	luces lab
T66-16	4,80	6	0,180	0,864	# 12	559,367	0,067024744	0,2131	toma
T66-17	9,10	6	0,180	1,638	# 12	559,367	0,127067744	0,2732	toma
T66-18	76,40	6	0,720	13,752	# 12	559,367	1,06681051	1,2129	nevera
T66-19	7,60	6	0,180	1,368	# 12	559,367	0,106122511	0,2522	toma
T66-20	6,90	6	0,360	1,242	# 12	559,367	0,09634807	0,2425	tomas
T66-21,23	4,00	2	3,000	12,000	#10	353,67	0,196192678	0,3423	toma bifasico
T66-22,24	13,50	2	2,750	37,125	# 12	559,367	0,959989824	1,1061	aire york split
T66-25_27	18,70	6	0,940	17,578	# 12	559,367	1,363612212	1,5097	cabina extractora 1HP fp=0,8
T66-29	14,70	6	0,180	2,646	# 12	559,367	0,205263279	0,3514	toma
T66-28,30	21,90	2	0,720	7,884	# 12	559,367	0,20386693	0,3500	toma bifasico
TOTAL	6,00	1	17,770	106,62	#2	59,2879	0,146109373		Acometida

Fuente: Los Autores

3.4.4 Cuadros de Regulación Zona GOTS

Tabla 99. Cuadro De Regulación T14

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GOTS T14									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T14-1	91,70	6	1,200	17,870	# 12	559,367	1,386264093	3,9047	luces oficina izquierda
T14-2	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,5184	sin conexión
T14-3	29,60	6	0,200	2,960	# 12	559,367	0,229621808	2,7480	luces oficinas derecha 2
T14-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,5184	sin conexión
T14-5	33,50	6	0,400	3,350	# 12	559,367	0,259876033	2,7783	luces oficina derecha 3
T14-6	2,50	6	0,000	0,450	# 12	559,367	0,034908721	2,5533	sin conexión
T14-7_9_11	0,00	1	10,240	0,000	# 6	144,602	0	2,5184	tablero aula 101
T14-8	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,5184	sin conexión
T14-10	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,5184	sin conexión
T14-12_14	0,00	2,25	5,760	0,000	# 12	559,367	0	2,5184	tablaro T 55 GOTS
T14-16_18_20	0,00	1	6,650	0,000	# 12	559,367	0	2,5184	aire acondicionado ventana
T14-19_21_23	0,00	1	3,240	0,000	# 10	353,67	0	2,5184	tablero 23
T14-25_27	53,20	2,25	3,000	79,800	# 10	353,67	1,467766469	3,9862	tomas lab de optica
T14-27_29	63,40	2,25	3,000	95,100	# 10	353,67	1,74918034	4,2676	tomas lab de optica
TOTAL	35,00	1	33,690	1179,15	#4	92,4032	2,518427175		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 100. Cuadro De Regulación T23

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GOTS T23									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T23-1	73,60	6	1,260	21,870	# 12	559,367	1,696563835	1,7628	toma oficina arriba
T23-3	38,90	6	1,080	9,396	# 12	559,367	0,728894092	0,7951	tomas piso primeras oficinas
T23-5	40,10	6	0,900	10,890	# 12	559,367	0,844791045	0,9110	tomas oficinas mitad
TOTAL	2,50	1	3,240	8,1	#10	353,67	0,066215029		

Fuente: Los Autores

Tabla 101. Cuadro De Regulación T55

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GOTS T55									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T55-1,2	47,60	2	1,440	17,136	#12	559,367	0,44310803	0,5892	tomas bifasicos
T55-3,4	20,30	2	0,720	7,308	# 12	559,367	0,188972542	0,3351	tomas meson
T55-5	22,30	6	0,360	4,014	# 12	559,367	0,31138579	0,4575	tomas meson
T55-6	62,50	6	0,920	11,370	# 12	559,367	0,882027014	1,0281	luces y tomas
T55-7	32,10	6	1,600	7,504	# 12	559,367	0,582122314	0,7282	luces y tomas
T55-8,9	17,60	2	0,720	6,336	# 12	559,367	0,163838263	0,3099	tomas coffe
TOTAL	2,50	2,25	5,760	14,4	#10	353,67	0,264860115		acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 102. Cuadro De Regulación T101

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO AULA 101 T101									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T101-1	74,00	6	1,200	14,300	# 12	559,367	1,109321575	1,4811	luces indirectas 1er segmento int
T101-2	52,00	6	0,600	6,200	# 12	559,367	0,480964599	0,8528	luces indirectas 1er segmento ext
T101-3	78,00	6	1,200	11,000	# 12	559,367	0,853324288	1,2251	luces indirectas 2do segmento
T101-4	87,00	6	1,200	9,900	# 12	559,367	0,767991859	1,1398	luces indirectas 3er segmento
T101-5	57,00	6	1,200	6,300	# 12	559,367	0,488722092	0,8605	luces indirectas 4to segmento
T101-6	89,30	6	0,600	8,930	# 12	559,367	0,692744172	1,0645	balas centrales tarima
T101-7	30,30	6	0,200	3,030	# 12	559,367	0,235052054	0,6069	balas laterales tarima
T101-8	29,50	6	0,400	3,970	# 12	559,367	0,307972493	0,6798	balas 2do segmento
T101-9	16,20	6	0,400	1,620	2*# 12	559,367	0,125671395	0,4975	balas 2do segmento
T101-10	7,40	6	0,400	0,740	4*# 12	559,367	0,057405452	0,4292	balas 3er segmento
T101-11	6,40	6	0,400	0,640	2*# 12	559,367	0,049647959	0,4214	balas 3er segmento
T101-12	6,00	6	0,400	0,600	2*# 12	559,367	0,046544961	0,4183	balas 4to segmento
T101-13	4,00	6	0,300	0,400	# 12	559,367	0,031029974	0,4028	balas 4to segmento
T101-14	18,00	6	0,300	1,800	3# 12	559,367	0,139634884	0,5114	balas centrales
T101-15	28,50	6	0,540	5,130	2*# 12	559,367	0,397959418	0,7698	tomas derecha
T101-16	24,00	6	0,540	4,320	# 12	559,367	0,33512372	0,7069	tomas izquierda
T101-17	32,70	6	0,360	5,886	# 12	559,367	0,456606069	0,8284	tomas tarima
TOTAL	17,00	1	10,240	174,08	#4	92,4032	0,371799858		viene de T14 GOTS

Fuente: Los Autores

Tabla 103. Cuadro De Regulación T103

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO T103

Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T103-1	102,20	6	0,900	18,396	# 12	559,367	1,427068509	1,5712	tomas 103
T103-2	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,1441	sin conexión
T103-3	27,30	6	0,360	4,914	# 12	559,367	0,381203232	0,5253	tomas 102
T103-4	34,50	6	0,300	4,850	# 12	559,367	0,376238436	0,5204	luces 102
T103-5	120,00	6	0,900	20,340	# 12	559,367	1,577874184	1,7220	luces 103
T103-6	34,30	6	0,400	3,830	# 12	559,367	0,297112002	0,4412	luces 102
T103-7	156,00	6	1,100	18,900	# 6	144,602	0,379018741	0,5231	luces 103
T103-8	121,50	6	0,900	20,590	# 12	559,367	1,597267917	1,7414	luces 102
T103-9	16,00	6	0,180	2,880	# 12	559,367	0,223415814	0,3675	tomas 103
T103-11	29,20	6	0,400	2,920	# 12	559,367	0,226518811	0,3706	luces pasillo
T103-12	3,00	6	0,180	0,540	# 12	559,367	0,041890465	0,1860	tomas pasillo
T103-13	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,1441	sin conexión
T103-14	11,10	6	0,360	1,998	# 12	559,367	0,154994721	0,2991	tomas 102
T103-15	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,1441	sin conexión
TOTAL	7,00	1	5,980	41,86	#6	144,602	0,139909387		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.5 Cuadros de Regulación Zona Auditorio

Tabla 104. Cuadro De Regulación T24

CUADRO DE REGULACIÓN AUDITORIO T24									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T24-2	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,2258	sin conexión
T24-4	74,60	6	0,560	10,164	#12	559,367	0,788471642	1,0143	tomas y luces atrás
T24-6	38,60	6	0,720	6,948	#12	559,367	0,53899065	0,7648	tomas
T24-8	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0,000	0,2258	sin conexión
T24-9,11	16,20	2,25	0,360	5,832	#12	559,367	0,169656383	0,3955	telón
T24-10	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2258	sin conexión
T24-15,17,19	15,50	1	4,580	70,990	#6	144,602	0,237271079	0,4631	tablero T25
TOTAL	17,00	1	6,220	105,74	#4	92,4032	0,225839367		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 105. Cuadro De Regulación T25

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO AUDITORIO T25									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T25-1	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-2	247,90	6	1,200	33,260	# 12	559,367	2,580142347	2,7882	luces tarima y laterales horizontales
T25-3	57,50	6	2,000	11,950	# 12	559,367	0,927020477	1,1351	luces arriba
T25-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-5	32,00	6	0,720	7,290	2*#12	559,367	0,565521278	0,7736	tomas oficina
T25-6	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-7	73,00	6	0,700	7,300	2*# 12	559,367	0,566297028	0,7744	luces baño
T25-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-10	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-11	30,20	6	0,400	3,370	# 12	559,367	0,261427532	0,4695	luces laterales verticales
T25-12	10,30	6	0,360	1,854	# 12	559,367	0,14382393	0,3519	secadores baños
TOTAL	12,50	1	5,380	67,25	#6	144,602	0,224770814		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 106. Cuadro De Regulación TR

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO ALMACEN DE REACTIVOS TR									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TR-2	94,50	6	0,800	18,900	#12	559,367	1,466166277	1,7869	luminarias
TR-4_6	11,20	2,25	3,000	33,600	#10	353,67	0,618006934	0,9387	toma bifásico
TR-8_10	10,70	2,25	3,000	32,100	#10	353,67	0,590417339	0,9111	toma bifásico
TR-12	11,70	6	0,180	2,106	#10	353,67	0,103295445	0,4240	toma bifásico
TR-14	7,50	6	0,360	2,700	#10	353,67	0,132430057	0,4531	tomas
TR-16	7,00	6	0,360	4,900	#10	353,67	0,24033603	0,5610	luz
TOTAL	19,50	1	7,700	150,15	# 4	92,4032	0,320690192		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.6 Cuadros de Regulación Zona GIC

Tabla 107. Cuadro De Regulación T13

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIC T13									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T13-4	2,80	2,25	0,180	0,504	# 12	559,367	0,014661663	2,4284	tomas
T13-3_4	15,50	2,25	3,000	23,250	# 12	559,367	0,676356467	3,0901	tomas electroquímica
T13-5_6	35,00	2,25	6,000	52,500	# 12	559,367	1,527256538	3,9410	tomas bifasicos electroquímica
T13-7_8	13,20	6	1,500	19,800	# 12	559,367	1,535983719	3,9498	tomas bifasicos meson electroquímica
T13-8	28,20	6	1,700	2,820	# 12	559,367	0,218761317	2,6325	tomas bifasicos meson electroquímica
T13-9	0,00	6	0,000	0,000	#8	227,585	0	2,4138	sin conexión
T13-10	57,20	6	1,580	8,100	# 12	559,367	0,628356976	3,0421	luces oficinas GIC
T13-11	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-12	44,50	6	1,100	8,010	# 12	559,367	0,621375232	3,0352	tomas y luces
T13-13_14	0,00	2,25	3,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	tomas bifasico oficina profesores
T13-15_16	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-18	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-19	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-20	48,00	6	2,600	6,000	# 12	559,367	0,465449612	2,8792	luces 1er pasillo
T13-21	56,00	6	2,100	6,700	# 12	559,367	0,519752066	2,9335	luces lab electroquímica y baños
T13-22	45,50	6	1,260	8,190	# 12	559,367	0,63533872	3,0491	tomas electroquímica
T13-23	43,50	6	0,960	6,050	# 12	559,367	0,469328358	2,8831	tomas y luces
T13-24	12,50	6	0,360	2,250	# 12	559,367	0,174543604	2,5883	tomas electroquímica
TOTAL	28,50	1	25,340	722,19	#6	144,602	2,413787869		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 108. Cuadro De Regulación T13A

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIC T13A

Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T13A-1_2	10,50	2,25	3,000	31,500	#10	353,67	0,579381501	0,6228	toma bifasico
T13A-3_4	8,30	2,25	3,000	24,900	#10	353,67	0,457987282	0,5014	toma bifasico lab de alta temperature
T13A-5_6	11,80	2,25	3,000	35,400	#10	353,67	0,651114449	0,6946	toma bifasico lab de alta temperature
T13A-7_8	0,00	2,25	0,000	0,000	#10	353,67	0	0,0435	sin conexión
T13A-9	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	0,0435	sin conexión
T13A-10	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	0,0435	sin conexión
T13A-11	91,00	6	0,500	16,380	# 12	559,367	1,27067744	1,3141	tomas y luces
T13A-12	112,80	6	0,600	13,380	#10	353,67	0,656264506	0,6997	toma bifasico lab de alta temperature
T13A-13_14	11,30	2,25	6,000	33,900	# 12	559,367	0,986171365	1,0296	horno 2600 w
T13A-15_16	10,50	2,25	3,000	31,500	#10	353,67	0,579381501	0,6228	toma especial
T13A-17_18	7,50	6	3,000	22,500	#12	559,367	1,745436044	1,7889	toma
T13A-19	47,50	6	0,900	10,620	#10	353,67	0,520891559	0,5643	sin conexión
T13A-20_21	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	0,0435	sin conexión
T13A-22	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	0,0435	tomas sena
T13A-23_24	38,10	2,25	3,000	57,150	#10	353,67	1,05116358	1,0946	toma
TOTAL	0,50	1	26,000	13	#6	144,602	0,04345012		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 109. Cuadro De Regulación T13B

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIC T13B									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T13B-1_2	0,00	2,25	0,000	0,000	-		0	0,0053	RESERVA
T13B-3	12,90	6	0,360	2,322	#14	886,377	0,285433718	0,2908	tomas
T13B-4	0,00	6	0,000	0,000	#14	886,377	0	0,0053	sin conexión
T13B-5	17,50	6	0,360	3,150	#14	886,377	0,387216284	0,3926	tomas
T13B-6	62,50	6	1,080	11,250	#14	886,377	1,382915299	1,3883	tomas
T13B-7	133,00	6	1,400	26,300	# 12	559,367	2,040220798	2,0456	luces cafeteria
TOTAL	0,50	1	3,200	1,6	#6	144,602	0,005347707		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 110. Cuadro De Regulación TCAF

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CAFETERÍA TCAF									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TCAF-1	4,50	6	0,360	0,810	#12	559,367	0,062835698	0,4378	tomas mostrador
TCAF-2	8,00	6	0,180	1,440	#12	559,367	0,111707907	0,4867	tomas cafeteria
TCAF-3	4,00	6	0,000	0,720	#12	559,367	0,055853953	0,4308	tomas mostrador
TCAF-4	12,50	6	0,720	2,250	#12	559,367	0,174543604	0,5495	tomas cocina
TCAF-5	4,50	6	0,500	2,250	#12	559,367	0,174543604	0,5495	nevera
TCAF-6	64,00	6	1,800	11,520	# 12	559,367	0,893663254	1,2686	tomas cafeteria
TCAF-10	9,00	6	0,400	1,250	#12	559,367	0,096968669	0,4719	tomas y luminarias cafeteria
TOTAL	8,00	2,25	3,960	31,68	#8	227,585	0,374959754		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.7 Cuadros de Regulación Zona CICTA

Tabla 111. Cuadro De Regulación TC2

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICTA TC2									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TC2-1-3	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,191	sin conexión
TC2-4,6	10,50	2,25	1,875	19,688	# 12	559,367	0,572721202	2,764	AA tipo ventana
TC2-5	52,50	6	0,720	9,450	# 12	559,367	0,733083138	2,924	tomas
TC2-7	96,50	6	1,500	18,600	# 12	559,367	1,442893796	3,634	todas las luces
TC2-9	18,50	6	0,360	3,330	# 12	559,367	0,258324534	2,449	tomas
TC2-10	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,191	sin conexión
TC2-11	89,05	6	0,720	16,029	# 12	559,367	1,243448638	3,435	tomas
TC2-12	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,191	sin conexión
TC2-13	14,50	6	0,360	2,610	# 12	559,367	0,202470581	2,394	tomas
TC2-14,16	5,00	2,25	2,750	13,750	# 12	559,367	0,39999576	2,591	AA tipo splint
TC2-15	20,40	6	0,360	3,672	# 12	559,367	0,284855162	2,476	tomas
TC2-18	30,00	6	0,720	5,400	# 12	559,367	0,418904651	2,610	tomas secretaria
TOTAL	70,00	1	9,365	655,55	#6	144,602	2,191		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 112. Cuadro De Regulación TC3

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICTA TC3									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TC3-1	53,50	6	0,500	8,350	# 12	559,367	0,64775071	2,1680	luces area calor
TC3-2	15,00	6	0,180	2,700	# 12	559,367	0,209452325	1,7297	toma microbiologia
TC3-3	54,60	6	0,400	7,130	# 12	559,367	0,553109289	2,0734	luces cuarto material
TC3-4	82,60	6	1,480	27,848	2# 12	559,367	2,160306798	3,6806	luces y tomas oficina cetsg
TC3-4_6	15,00	2,25	3,000	39,000		559,367	1,134533428	2,6548	toma bifasico cuarto material
TC3-5	50,50	6	0,500	7,850	# 12	559,367	0,608963242	2,1292	luces microbiologia
TC3-7	19,70	6	0,540	3,546	# 12	559,367	0,275080721	1,7954	tomas microbiologia
TC3-8_10	6,90	2,25	3,000	10,350	2# 12	559,367	0,301087718	1,8214	toma bifasico microbiologia
TC3-9	20,50	6	0,180	3,690	# 12	559,367	0,286251511	1,8065	toma microbiologia
TC3-11	11,80	6	0,180	2,124	# 12	559,367	0,164769163	1,6851	toma area calor
TC3-12	34,30	6	0,720	6,174	# 12	559,367	0,47894765	1,9992	tomas area calor
TC3-13	11,50	6	0,180	2,070	# 12	559,367	0,160580116	1,6809	toma area calor
TC3-14	9,50	6	0,360	1,710	# 12	559,367	0,132653139	1,6529	tomas microbiologia
TC3-15,17	3,30	2,25	3,000	9,900	2# 10	353,67	0,182091329	1,7024	toma bifasico microbiologia
TC3-16_18	15,10	2,25	3,000	22,650	2# 12	559,367	0,658902107	2,1792	toma bifasico area calor
TC3-19_21	9,10	2,25	3,000	27,300	2# 12	559,367	0,7941734	2,3145	toma bifasico microbiologia
TC3-20_22	28,60	2,25	3,000	42,900	2# 12	559,367	1,247986771	2,7683	toma bifasico microbiologia
TC3-23	46,10	6	0,540	8,298	# 12	559,367	0,643716813	2,1640	tomas microbiologia
TC3-24	8,50	6	0,180	1,530	# 12	559,367	0,118689651	1,6390	toma area calor
TOTAL	19,00	1	23,940	454,86	#6	144,602	1,520286282		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 113. Cuadro De Regulación TC4

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICTA TC4									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TC4-1	13,20	6	0,360	2,376	# 12	559,367	0,184318046	1,4127	tomas
TC4-2	13,40	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,2284	averiguar
TC4-3	13,40	6	0,360	2,412	# 12	559,367	0,187110744	1,4155	solo tiene una face
TC4-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,2284	averiguar
TC4-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,2284	averiguar
TC4-6	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,2284	averiguar
TC4-7	4,50	6	0,180	0,810	# 12	559,367	0,062835698	1,2912	tomas
TC4-8	10,80	6	0,360	1,944	# 12	559,367	0,150805674	1,3792	tomas
TC4-9	143,90	6	0,700	14,390	# 12	559,367	1,116303319	2,3447	luces
TC4-10	25,20	6	0,540	4,536	# 12	559,367	0,351879906	1,5803	tomas
TC4-11	109,00	6	0,500	10,900	# 12	559,367	0,845566795	2,0740	luces
TC4-12_14	7,00	2,25	3,000	21,000	# 12	559,367	0,610902615	1,8393	toma bifasico
TC4-16_18	2,50	2,25	3,000	7,500	# 12	559,367	0,218179505	1,4466	sin conexión
TC4-17,19	17,00	2,25	3,000	25,500	# 12	559,367	0,741810319	1,9702	toma bifasico
TC4-20,22,24	3,50	1	4,500	15,750	# 12	559,367	0,203634205	1,4320	toma bifasico
TC4-21	5,50	6	0,180	0,990	# 12	559,367	0,076799186	1,3052	toma bifasico
TC4-23	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,2284	toma trifasico
TOTAL	14,00	1	16,680	233,52	#8	227,585	1,228403504		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 114. Cuadro De Regulación T4

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO MICROSCOPIA T4									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T4-1	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	tomas y luces
T4-2	147,70	6	3,300	41,996	# 12	559,367	3,257836982	3,8913	tomas y luces
T4-3	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-6	18,50	6	0,760	2,200	# 12	559,367	0,170664858	0,8041	tomas y luces
T4-7	40,50	6	0,360	4,050	# 12	559,367	0,314178488	0,9476	luces oficina
T4-8	120,00	6	1,120	15,520	# 12	559,367	1,203962996	1,8374	tomas y luces
T4-9	36,00	6	0,000	3,600	# 12	559,367	0,279269767	0,9127	sin conexión
T4-10	23,00	6	0,660	3,080	# 12	559,367	0,238930801	0,8724	tomas y luces
T4-11,13	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-12,14	7,00	2,25	1,875	13,125	# 12	559,367	0,381814135	1,0153	AA tipo ventana lab micros.
T4-15	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-19	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-21	15,90	6	0,540	2,862	# 12	559,367	0,222019465	0,8555	tomas meson
TOTAL	22,00	1	8,615	189,53	#6	144,602	0,633469329		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 115. Cuadro De Regulación TM2

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO MICROSCOPIA TM2									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TM2-1,3	11,00	2,25	0,940	10,340	# 12	559,367	0,300796812	0,4569	extractor de 1Hp fp=0,8
TM2-2,4	16,00	2,25	3,000	48,000	# 12	559,367	1,396348835	1,5525	toma bisasico
TM2-5,7,9	15,50	1	4,500	69,750	# 10	353,67	0,570184969	0,7263	toma trifasico
TM2-6	28,00	6	0,540	5,040	# 12	559,367	0,390977674	0,5471	tomas
TM2-8	18,75	6	0,720	4,275	# 12	559,367	0,331632848	0,4878	tomas
TM2-10	34,15	6	0,720	7,947	# 12	559,367	0,616488011	0,7726	tomas
TM2-11	28,15	6	0,720	6,507	# 12	559,367	0,504780104	0,6609	tomas
TM2-12	20,50	6	0,540	3,690	# 12	559,367	0,286251511	0,4424	tomas
TOTAL	4,00	1	11,680	46,72	#6	144,602	0,156153047		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 116. Cuadro De Regulación TS01

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO TS01									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TSO1-1	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
TSO1-2	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
TSO1-3	0,00	6	1,000	0,000	# 12	559,367	0	0	luces escalera segundo piso
TSO1-4	108,00	6	0,900	17,640	# 12	559,367	1,368421858	1	sin conexión
TSO1-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
TSO1-6	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0	sin conexión
TSO1-7	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
TSO1-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
TSO1-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0	sin conexión
TSO1-10,11	20,00	2,25	0,400	0,000	# 12	559,367	0	0	luces plazoleta
TSO1-12	25,00	6	0,200	2,500	# 12	559,367	0,193937338	#¡REF!	luces recepcion
TOTAL	0,00	1	2,500	0	#8	227,585	0		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 117. Cuadro De Regulación TSO2

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO TSO2									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TSO2-1_2	10,00	2,25	3,000	30,000	# 12	559,367	0,872718022	1,0832	toma bifasico sala de computo
TSO2-3	47,20	6	0,900	8,496	# 12	559,367	0,65907665	0,8696	tomas sala computo
TSO2-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2105	sin conexión
TSO2-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2105	sin conexión
TSO2-6	114,50	6	1,240	19,550	# 12	559,367	1,516589985	1,7271	luces y tomas sala computo
TSO2-7	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,2105	sin conexión
TSO2-8	5,50	6	0,100	0,550	# 12	559,367	0,042666214	0,2532	luz salud ocupacional
TSO2-9_10	8,00	2,25	1,875	15,000	# 12	559,367	0,436359011	0,6469	AA tipo ventana
TOTAL	2,50	2,25	7,115	17,7875	#8	227,585	0,210530197		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.8 Cuadros de Regulación Zona CINBIN

Tabla 118. Cuadro De Regulación T77

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO BIOLOGÍA MOLECULAR T77									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T77-1	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	3,7003	sin conexión
T77-2	131,50	6	1,560	21,750	# 12	559,367	1,687254842	5,3876	tomas y luces
T77-3	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	3,7003	sin conexión
T77-4	9,50	6	0,200	0,950	# 12	559,367	0,073696189	3,7740	tomas
T77-5,7	58,90	6	1,938	7,650	# 12	559,367	0,593448255	4,2938	AA tipo ventana
T77-6_8	55,00	6	1,570	16,065	# 12	559,367	1,246241335	4,9466	tomas y luces
T77-9	7,00	6	0,100	0,700	# 12	559,367	0,054302455	3,7546	tomas
T77-10	43,00	6	0,840	8,700	#12	559,367	0,674901937	4,3752	tomas
T77-11,13	10,00	2,25	1,875	18,750	#10	353,67	0,344869941	4,0452	aire
T77-12	21,40	6	0,810	6,363	# 12	559,367	0,493609313	4,1939	nevera
T77-14	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	3,7003	sin conexión
T77-15,17	10,00	2,25	3,000	30,000	#10	353,67	0,551791906	4,2521	horno
T77-16	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	3,7003	sin conexión
T77-18	34,50	6	0,720	6,210	# 12	559,367	0,481740348	4,1821	tomas
T77-19	8,50	6	0,180	1,530	# 12	559,367	0,118689651	3,8190	tomas
T77-20	39,00	6	0,900	7,020	# 12	559,367	0,544576046	4,2449	tomas meson
T77-22	48,90	6	0,900	8,802	# 12	559,367	0,68281458	4,3831	tomas meson
T77-23,25	8,50	2,25	3,000	25,500	#10	353,67	0,46902312	4,1693	toma doble
T77-24	26,50	6	0,720	6,030	# 12	559,367	0,46777686	4,1681	tomas
T77-26	28,50	6	0,540	5,130	# 12	559,367	0,397959418	4,0983	tomas
T77-27,29	12,00	2,25	2,750	33,000	#10	353,67	0,606971096	4,3073	AA tipo splint york
T77-28,30	7,00	2,25	3,000	21,000	#10	353,67	0,386254334	4,0866	toma doble
TOTAL	45,00	1	24,603	1107,1125	#6	144,602	3,700320861		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 119. Cuadro De Regulación T7

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CINBIN T7									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T7-1,3,5	13,00	1	4,500	58,500	# 12	559,367	0,756355619	2,4587	toma trifasico
T7-2,4,6	14,90	1	0,750	11,175	# 8	227,585	0,058784726	1,7611	0,75 HP fp=0,77
T7-7,9,11	17,00	1	4,500	76,500	# 12	559,367	0,989080425	2,6914	toma trifasico
T7-8,10,12	12,50	1	1,800	22,500	# 12	559,367	0,290906007	1,9932	450w fp=0,77
T7-13	31,50	6	0,360	5,670	# 12	559,367	0,439849883	2,1422	toma
T7-14,16,18	12,70	1	0,900	11,430	# 12	559,367	0,147780252	1,8501	450w fp=0,77
T7-15,17	15,00	2,25	1,800	13,500	# 12	559,367	0,39272311	2,0951	toma bifasico
T7-19	87,70	6	2,880	20,188	# 12	559,367	1,566082793	3,2684	tomas
T7-20,22,24	10,50	1	1,800	18,900	# 12	559,367	0,244361046	1,9467	equipo a 1,2 kw fp=0,77
T7-21	5,00	6	0,180	0,900	# 12	559,367	0,069817442	1,7722	toma comun
T7-23	3,20	6	0,180	0,576	# 12	559,367	0,044683163	1,7470	toma comun
T7-25	39,00	6	0,500	4,650	# 12	559,367	0,360723449	2,0631	luces
T7-27	46,50	6	0,720	8,370	# 12	559,367	0,649302208	2,3516	tomas y luces
T7-29	40,00	6	0,360	7,200	# 12	559,367	0,558539534	2,2609	tomas
T7-31	50,50	6	0,600	6,050	# 12	559,367	0,469328358	2,1717	luces
T7-33	6,00	6	0,180	1,080	# 12	559,367	0,08378093	1,7861	tomas comunes
T7-35	45,50	6	0,720	8,190	# 12	559,367	0,63533872	2,3377	tomas comunes
T7-36	4,00	6	0,180	0,720	# 12	559,367	0,055853953	1,7582	tomas comunes
T7-37	7,50	6	0,180	1,350	# 12	559,367	0,104726163	1,8071	tomas comunes
T7-38_40	31,00	6	2,250	46,500	# 12	559,367	3,607234491	5,3096	tomas bifasico
T7-39	6,00	6	0,180	1,080	# 12	559,367	0,08378093	1,7861	tomas comunes
T7-41	11,50	6	0,180	2,070	# 12	559,367	0,160580116	1,8629	tomas bifasico
T7-42	4,00	6	0,180	0,720	# 12	559,367	0,055853953	1,7582	tomas comunes
TOTAL	48,00	1	25,880	1242,24	#2	59,2879	1,702334525		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.9 Cuadros De Regulación Zona CINTROP

Tabla 120. Cuadro De Regulación T8

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CINTROP T8									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T8-1	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-2	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-3_5	24,90	6	1,860	9,213	# 12	559,367	0,714697879	2,6282	tomas cuarto lavado
T8-4	18,00	6	0,360	3,240	# 12	559,367	0,25134279	2,1649	tomas virologia
T8-6	5,20	6	0,180	0,936	# 12	559,367	0,072610139	1,9861	tomas virologia
T8-7	21,20	6	0,360	3,816	# 12	559,367	0,296025953	2,2095	tomas virologia
T8-8	49,30	6	1,000	7,410	# 12	559,367	0,57483027	2,4884	tomas y luces lavado y viro
T8-9_11									tomas virologia
	16,80	6	1,680	8,724	# 12	559,367	0,676763735	2,5903	tomas virologia
T8-12	13,50	6	0,280	1,710	# 12	559,367	0,132653139	2,0462	tomas y luces lavado
T8-13	41,90	6	1,080	9,432	# 12	559,367	0,73168679	2,6452	tomas insectic y destil H2O
T8-14	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-15	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-16	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-18	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-20	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-21	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-22	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	1,9135	sin conexión
T8-23	5,70	6	0,100	0,570	# 12	559,367	0,044217713	1,9577	luminaria H2O
T8-24_28	63,60	6	2,220	8,316	# 12	559,367	0,645113162	2,5586	tomas cuarto lavado
									tomas cuarto lavado
T8-25	38,00	6	0,300	3,800	# 8	227,585	0,119936622	2,0335	tomas insecticida
T8-26	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-27_29_31	4,50	1	4,500	20,250	# 12	559,367	0,261815407	2,1753	toma trifasico lavado
T8-30	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-32	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-33	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,9135	sin conexión
T8-34	8,00	6	0,540	1,980	# 12	559,367	0,153598372	2,0671	luces destilado H2O
T8-35_37	6,00	2,25	3,000	18,000	# 10	353,67	0,331075143	2,2446	toma bifasico insectic
T8-36_38	10,00	2,25	0,938	18,750	2# 12	559,367	0,545448764	2,4590	aire tipo ventana
T8-39_41	7,00	2,25	1,875	13,125	2# 12	559,367	0,381814135	2,2953	tomas bifasico H2O
T8-40_42	2,15	2,25	3,000	6,450	# 12	559,367	0,187634375	2,1012	toma bifasico lavado
TOTAL	60,00	1	23,273	1396,35	#2	59,2879	1,913523002		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 121. Cuadro De Regulación T9

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CINTROPT9									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T9-1_3	10,40	2,25	3,000	31,200	# 12	559,367	0,907626743	3,2932	toma bifasico cuadro cultivo
T9-2	47,80	6	0,400	4,780	# 12	559,367	0,370808191	2,7564	luces cintrop
T9-4	68,00	6	0,500	6,800	# 12	559,367	0,52750956	2,9131	luces cintrop
T9-7	25,50	6	0,380	3,230	# 12	559,367	0,250567041	2,6361	luces y tomas cuarto cultivos
T9-9_11	19,00	6	2,040	13,980	# 12	559,367	1,084497595	3,4700	tomas cuarto xenodiag
	0,00	6	1,860	0,000	# 12	559,367	0	2,3855	tomas cuarto xenodiag
T9-13	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,3855	sin conexión
T9-15	18,70	6	0,380	3,006	# 12	559,367	0,233190255	2,6187	luces y tomas xenodiag
T9-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,3855	sin conexión
T9-19	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,3855	sin conexión
T9-20_22	7,70	2,25	3,000	23,100	# 12	559,367	0,671992877	3,0575	toma bifasico inmunologia
T9-23_25	18,10	2,25	3,000	54,300	# 12	559,367	1,57961962	3,9652	toma bifasico
T9-24_26	0,00	6	6,000	0,000	# 12	559,367	0	2,3855	tomas bifasicos parasitologia
	37,00	6	3,180	52,050	# 12	559,367	4,037775381	6,4233	tomas bifasicos parasitologia
T9-27	10,50	6	0,180	1,890	# 12	559,367	0,146616628	2,5322	tomas cuarto cultivo
T9-28	135,80	6	1,300	21,584	# 12	559,367	1,674377403	4,0599	luces y tomas parasitologia
T9-30	19,00	6	0,180	3,420	# 12	559,367	0,265306279	2,6509	tomas parasitologia
T9-32	35,50	6	0,360	6,390	# 12	559,367	0,495703836	2,8813	tomas parasitologia
T9-34	22,00	6	0,720	3,960	# 12	559,367	0,307196744	2,6927	tomas cuarto xenodiag
T9-36	14,00	6	0,540	3,690	# 12	559,367	0,286251511	2,6718	tomas cuarto xenodiag
T9-38	12,80	6	0,180	2,304	# 12	559,367	0,178732651	2,5643	tomas inmunologia
TOTAL	64,00	1	27,200	1740,8	#2	59,2879	2,385548639		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 122. Cuadro De Regulación TBG

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO BG BODEGA TELECOM									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
1_3	8,00	2,25	3,000	24,000	2#10	353,67	0,441433524	1,5544	TOMAS BIFÁSICO
2_4	11,00	2,25	3,000	33,000	2#10	353,67	0,606971096	1,7200	TOMAS BIFÁSICO
7	4,66	6	0,180	0,839	#12	559,367	0,065069856	1,1781	TOMA
11	10,00	6	0,480	1,800	3#12	559,367	0,139634884	1,2526	TOMA Y LUMINARIAS
TOTAL	50,00	1	6,660	333	3#6	144,602	1,11299154		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.4.10 Cuadros de Regulación Zona Segundo Piso.

Tabla 123. Cuadro De Regulación T15

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIMBA T15									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T15-1	46,50	6	0,300	4,650	# 12	559,367	0,360723449	1,8039	luces gimba
T15-2	43,90	6	0,400	5,720	# 12	559,367	0,44372863	1,8869	luces gimba
T15-3	52,00	6	0,580	5,680	# 12	559,367	0,440625632	1,8838	tomas y luces gimba
T15-4	77,10	6	0,500	6,910	# 12	559,367	0,536042803	1,9792	luces gimba
T15-5_9	17,50	2,25	3,000	52,500	# 12	559,367	1,527256538	2,9705	toma bifasico
T15-6	130,50	6	1,080	23,490	# 12	559,367	1,82223523	3,2654	tomas gimba
T15-7	69,50	6	0,900	12,510	# 12	559,367	0,97046244	2,4137	tomas gimba
T15-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,4432	sin conexión
T15-9	0,00	6	1,500	0,000	# 12	559,367	0	1,4432	toma bifasico
T15-10	44,00	6	0,720	7,920	# 12	559,367	0,614393487	2,0576	tomas
T15-11_12	55,00	6	2,000	6,550	# 12	559,367	0,508115826	1,9513	luces y toma bifasico
	116,50	6	2,220	11,650	# 12	559,367	0,903747996	2,3469	toma bifasico
T15-13	103,50	6	1,260	18,630	# 12	559,367	1,445221044	2,8884	tomas
T15-14,15	42,70	2,25	3,000	64,050	# 12	559,367	1,863252977	3,3064	toma bifasico
T15-16,17	24,10	2,25	1,500	36,150	# 12	559,367	1,051625216	2,4948	toma bifasico
T15-18,19	18,60	2,25	3,000	27,900	# 12	559,367	0,81162776	2,2548	toma bifasico
T15-20_21	20,60	2,25	3,000	61,800	# 12	559,367	1,797799125	3,2410	toma bifasico
T15-22	93,40	6	0,900	16,812	# 12	559,367	1,304189812	2,7474	tomas
T15-23	36,50	6	0,200	3,650	# 12	559,367	0,283148514	1,7263	luces
T15-24	94,40	6	0,500	11,350	# 12	559,367	0,880475515	2,3237	luminarias
T15-25	59,50	6	0,400	7,600	# 12	559,367	0,589569508	2,0328	luces
T15-26	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,4432	sin conexión
T15-27	63,50	6	0,720	11,430	# 12	559,367	0,88668151	2,3299	tomas
T15-28	94,00	6	0,720	16,920	# 12	559,367	1,312567905	2,7558	tomas
T15-29	73,00	6	0,720	13,140	# 12	559,367	1,01933465	2,4625	tomas
T15-30	33,00	6	0,360	5,940	# 12	559,367	0,460795116	1,9040	tomas
T15-31,32	22,50	2,25	3,000	67,500	# 12	559,367	1,963615549	3,4068	toma bifasico
T15-33	21,00	6	0,180	2,100	# 12	559,367	0,162907364	1,6061	tomas
T15-34	20,50	6	0,180	3,690	# 12	559,367	0,286251511	1,7294	tomas
T15-35	38,00	6	0,600	4,050	# 12	559,367	0,314178488	1,7574	sin conexión
T15-36	27,50	6	1,680	23,430	# 12	559,367	1,817580734	3,2608	toma bifasico
T15-37,38	78,50	2,25	6,750	136,500	# 12	559,367	3,970867	5,4141	toma bifasico
T15-39,40	15,00	2,25	3,000	45,000	# 12	559,367	1,309077033	2,7523	toma bifasico
T15-41,42	27,00	2,25	3,000	40,500	# 12	559,367	1,17816933	2,6214	toma bifasico
TOTAL	22,00	1	47,870	1053,14	#2	59,2879	1,44319663		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 124. CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIMBA T26

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIMBA T26									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T26-1	24,20	6	0,360	4,356	# 12	559,367	0,337916418	1,0270	tomas
T26-2	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-3	26,60	6	0,180	4,788	# 12	559,367	0,37142879	1,0605	tomas meson
T26-4	20,70	6	0,180	3,726	# 12	353,67	0,182753479	0,8718	tomas
T26-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-6_8	13,80	2,25	3,000	41,400	# 10	353,67	0,76147283	1,4506	toma bifasico
T26-7	22,40	6	0,360	4,032	# 12	559,367	0,312782139	1,0019	tomas
T26-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-10	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-11	35,00	6	0,360	6,300	# 12	559,367	0,488722092	1,1778	tomas
T26-12	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-13,15	20,00	2,25	3,000	60,000	# 12	559,367	1,745436044	2,4345	yoma bifasico
T26-14	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-16,18	22,00	2,25	1,500	66,000	#12	559,367	1,919979648	2,6091	toma bifasico
T26-17	30,50	6	0,360	5,490	# 10	353,67	0,26927445	0,9584	tomas
T26-19	50,30	6	0,540	9,054	# 10	353,67	0,444082126	1,1332	tomas
T26-20,22,24	0,00	1	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-21_23	27,20	2,25	3,000	40,800	# 10	353,67	0,750436991	1,4395	tomas bifasicos
T26-25	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-26	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6891	sin conexión
T26-27,29	51,20	2,25	1,500	25,600	# 12	559,367	0,744719379	1,4338	toma bifasico
	57,80	2,25	1,680	26,788		559,367	0,779279012	1,4684	
T26-28_30	22,20	2,25	3,000	66,600	# 10	353,67	1,22497803	1,9141	toma bifasico
T26-31	34,60	6	0,540	6,228	# 12	559,367	0,483136697	1,1722	tomas
T26-32	14,20	6	0,180	2,556	# 12	353,67	0,125367121	0,8144	tomas
T26-33_35	35,50	2,25	3,000	35,500	# 10	353,67	0,652953755	1,3420	tomas bifasicos
T26-34-36	52,20	2,25	3,000	52,200	# 12	353,67	0,960117916	1,6492	tomas bifasicos
T26-37	42,30	6	0,720	7,614	# 12	559,367	0,590655557	1,2797	tomas
T26-38	91,00	6	2,400	16,380	# 12	559,367	1,27067744	1,9598	tomas bifasicos y comunes
T26-39	11,90	6	0,180	2,142	# 12	559,367	0,166165511	0,8552	tomas
T26-40	12,50	6	1,680	2,250	# 10	353,67	0,110358381	0,7994	toma bifasico
T26-41	10,40	6	0,180	1,872	#12	559,367	0,145220279	0,8343	toma
T26-42	0,00	6	0,000	0,000	# 10	353,67	0	0,6891	sin conexión
TOTAL	25,00	1	30,900	772,5	1/0	38,592	0,689079142		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores
 Tabla 125. Cuadro De Regulación T27

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIMBA T27									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T27-1	5,00	6	0,180	0,900	# 12	559,367	0,069817442	1,1036	toma
T27-2	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	1,0338	sin conexión
T27-3_5	12,40	2,25	1,875	23,250	# 12	559,367	0,676356467	1,7101	AA tipo ventana
T27-6	32,70	6	0,540	5,886	# 12	559,367	0,456606069	1,4904	tomas meson
T27-7	11,90	6	0,180	2,142	# 12	559,367	0,166165511	1,2000	tomas meson
T27-8	6,90	6	0,180	1,242	# 12	559,367	0,09634807	1,1301	tomas meson
T27-9	10,90	6	0,180	1,962	# 12	559,367	0,152202023	1,1860	tomas meson
T27-10	12,30	6	0,360	2,214	# 12	559,367	0,171750907	1,2055	tomas meson
T27-11	7,90	6	0,180	1,422	# 12	559,367	0,110311558	1,1441	tomas meson
T27-12	40,90	6	0,720	7,362	# 12	559,367	0,571106674	1,6049	tomas meson
T27-13	9,90	6	0,180	1,782	# 12	559,367	0,138238535	1,1720	tomas meson
T27-14	30,50	6	0,360	5,490	# 12	559,367	0,425886395	1,4597	tomas
T27-15_17	27,00	2,25	3,000	40,500	# 12	559,367	1,17816933	2,2120	AA tipo ventana
T27-16,18	8,50	2,25	3,000	25,500	# 12	559,367	0,741810319	1,7756	tomas bifasicos
T29-19	14,70	6	2,438	17,438	# 12	559,367	1,352712934	2,3865	tomas
T27-20,22	8,70	2,25	3,000	26,100	# 12	559,367	0,759264679	1,7931	toma bifasico
T27-21	55,70	6	1,080	10,026	# 12	559,367	0,777766301	1,8116	toma meson
T27-23	5,70	6	0,180	1,026	# 12	559,367	0,079591884	1,1134	toma meson
T27-24	9,30	6	0,360	1,674	# 12	559,367	0,129860442	1,1636	toma meson
T27-25	37,10	6	0,900	6,678	# 12	559,367	0,518045418	1,5518	toma meson
T27-26	0,00	6	0,000	0,000	-	0	0	1,0338	reserva
T27-27_29	27,20	2,25	3,000	20,400	# 12	559,367	0,593448255	1,6272	tomas meson
T27-28,30,32	13,40	1	4,500	60,300	#10	353,67	0,492934102	1,5267	cabina extractora
T27-31	14,70	6	0,540	2,646	# 12	559,367	0,205263279	1,2390	tomas
T27-33,35,37	13,80	1	5,625	77,625	#10	353,67	0,634560691	1,6683	AA tipo ventana
T27-34,36,38	5,40	1	9,000	24,300	#10	353,67	0,198645086	1,2324	tomas trifasicos meson
T27-39,41	14,60	2,25	3,000	14,600	#10	353,67	0,268538727	1,3023	tomas bifasicos
T27-40_42	4,80	2,25	1,800	6,912	# 12	559,367	0,201074232	1,2349	AA tipo ventana
TOTAL	25,00	1	46,358	1158,9375	1/0	38,592	1,033785965		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores
 Tabla 126. Cuadro De Regulación T16

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO SEGUNDO PISO T16									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T16-1	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
T16-2	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
T16-3	31,50	6	0,540	5,670	# 12	559,367	0,439849883	1,13478	tomas
T16-4	4,50	6	0,180	0,810	# 12	559,367	0,062835698	0,75777	loma
T16-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
T16-6	81,80	6	0,600	11,920	# 12	559,367	0,924693229	1,61963	luces
T16-7	52,60	6	1,080	13,644	# 12	559,367	1,058432417	1,75337	tomas
T16-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
T16-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
T16-10	81,80	6	1,140	12,960	# 12	559,367	1,005371161	1,70031	luces y tomas
T16-11	49,00	6	0,380	5,860	# 12	559,367	0,454589121	1,14952	tomas
T16-12	131,70	6	1,620	32,256	# 12	559,367	2,502257112	3,19719	tomas
T16-13	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
T16-14	62,10	6	0,540	11,178	# 12	559,367	0,867132627	1,56207	tomas
T16-15	60,20	6	1,200	7,420	# 12	559,367	0,57560602	1,27054	luces
T16-16	30,70	6	0,360	5,526	# 12	559,367	0,428679092	1,12361	tomas
T16-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
T16-18	79,00	6	0,600	11,500	# 12	559,367	0,892111756	1,58705	luces
T16-19	73,80	6	0,600	10,720	# 12	559,367	0,831603306	1,52654	luces
T16-20	35,30	6	0,200	3,530	#12	559,367	0,273839522	0,96877	luces
T16-21	0,00	6	0,000	0,000	#8	227,585	0	0,69493	sin conexión
T16-23	0,00	6	0,000	0,000	#8	227,585	0	0,69493	sin conexión
T16-24	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,69493	sin conexión
TOTAL	23,00	1	9,040	207,92	#6	144,602	0,694934538		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores
 Tabla 127. Cuadro De Regulación T100

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO T100									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T100-1	66,40	6	1,200	8,560	# 12	559,367	0,664041446	0,9129	luces indirectos muro
T100-2	150,00	6	1,200	15,000	# 12	559,367	1,163624029	1,4124	luces indirectos muro
T100-3	72,00	6	1,400	10,500	# 12	559,367	0,81453682	1,0634	luces indirectos descolgado
T100-4	14,40	6	0,300	1,440	# 12	559,367	0,111707907	0,3605	balas telon
T100-5	17,40	6	0,300	1,740	# 12	559,367	0,134980387	0,3838	balas telon
T100-6	66,00	6	1,800	7,300	#12	559,367	0,566297028	0,8151	balas telon perimetral
T100-7	135,00	6	0,900	15,660	# 12	559,367	1,214823487	1,4636	balas descolgado
T100-8	48,60	6	1,000	6,300	# 12	559,367	0,488722092	0,7375	balas descolgado
T100-9	14,50	6	0,180	2,610	# 12	559,367	0,202470581	0,4513	tomas muro
T100-10	19,50	6	0,360	3,510	# 12	559,367	0,272288023	0,5211	tomas muro
T100-11	7,50	6	0,280	0,750	# 12	559,367	0,058181201	0,3070	tomas muro
T100-12	6,50	6	0,180	1,170	# 12	559,367	0,090762674	0,3396	tomas muro
T100-13	3,00	6	0,180	0,540	# 12	559,367	0,041890465	0,2907	tomas muro
T100-14	2,60	6	0,180	0,468	# 12	559,367	0,03630507	0,2851	tomas muro
TOTAL	5,00	1	9,460	47,3	#8	227,585	0,248815886		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 128. Cuadro De Regulación T200

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO ADMON T200									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T200-1	189,00	6	1,400	21,350	#12	559,367	1,656224868	2,0826	luces oficina director
T200-2	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,4264	sin conexión
T200-3	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,4264	sin conexión
T200-4	137,00	6	1,310	15,760	#12	559,367	1,22258098	1,6490	tomas y luces administracion
T200-5	76,50	6	0,720	13,770	#12	559,367	1,068206859	1,4946	tomas ofic. Direccion
T200-6	54,00	6	0,430	6,645	#12	559,367	0,515485445	0,9419	luces y tomas administracion
TOTAL	21,00	1	3,860	81,06	#8	227,585	0,426406252		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

3.5 ANÁLISIS EN LA CALIDAD DEL SUMINISTRO DE LA ENERGÍA SUBESTACIÓN 1(un) GUATIGUARÁ.

Datos de la Subestación:

Figura 91. Transformador 1



Fuente: Los Autores

Tabla 129. Datos de placa del transformador

Transformador	300 [kVA]
Relación de Transformación	13200 / 225 [V]
Corriente en el primario	13.1 [A]
Corriente en el secundario	832.72 [A]
Totalizador del tablero general en baja tensión	2000[A]
Frecuencia del sistema	60 [Hz]

Fuente: Los Autores

3.5.1 CONEXIÓN DE ANALIZADOR DE REDES:

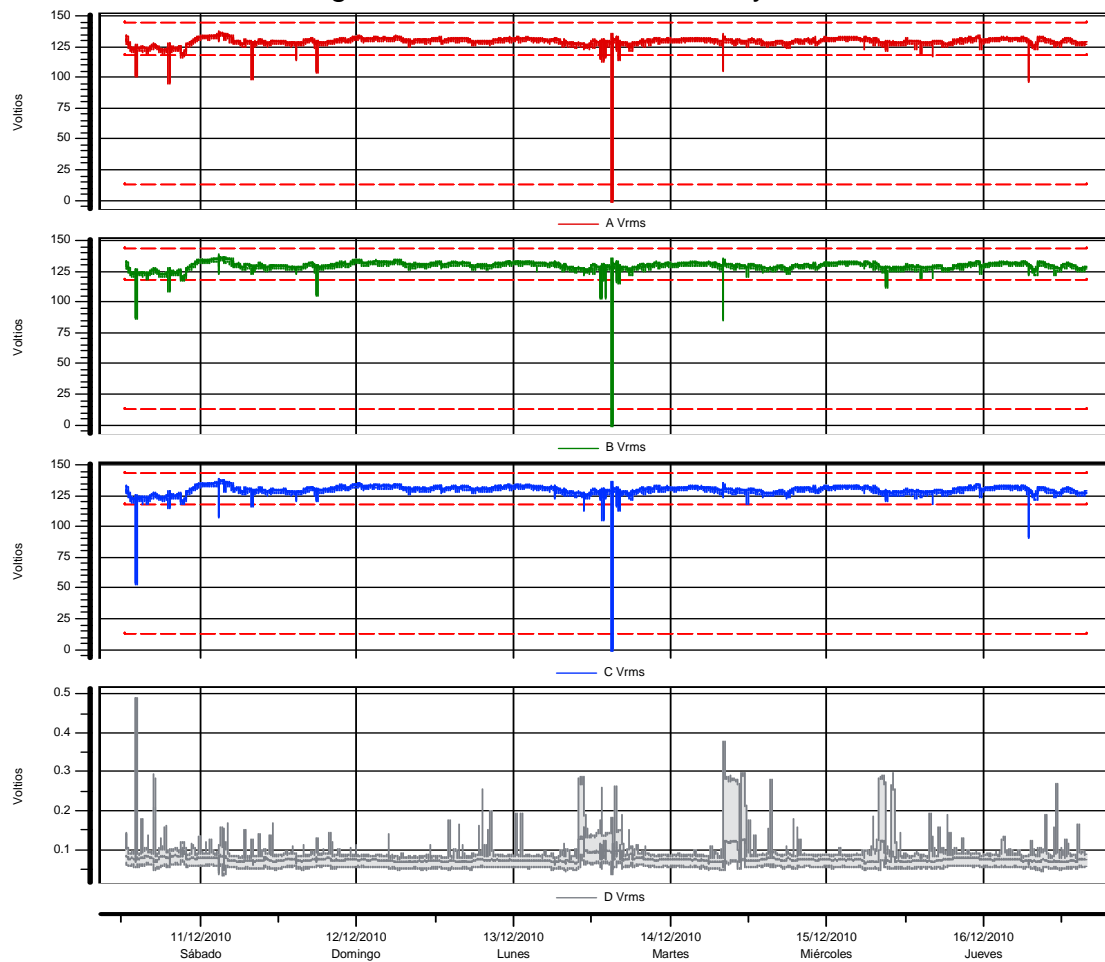
Con el fin de determinar la demanda actual en la subestación de la Sede de investigaciones Guatiguará y evaluar la posibilidad de futuras ampliaciones de carga, se conectó el equipo analizador de redes eléctricas en el barraje principal del tablero general de acometidas TG transformador, durante 7 días, desde el viernes 10 de diciembre hasta el jueves 16 de 2010.

Los datos obtenidos de valor promedio para tensiones, corrientes y potencias activa y reactiva por fase, y corriente de neutro se tabularon por cada día, de acuerdo a la hora en que fueron registrados. El intervalo de registro de cada dato fue de diez minutos, teniendo así un total de 144 datos por día, estos datos se presentan a continuación:

DIAGRAMAS DE TENSION R.M.S.

Medido desde 10/12/2010 08:54:22,0 Hasta 16/12/2010 19:20:37,0

Figura 92. Tensiones en fases y neutro



Fuente: Los Autores

Tabla 130. Resumen de tensiones en fases y neutro

	Fase A	Fase B	Fase C	Neutro
Vmax	137.91[V]	138.86 [V]	139.79 [V]	0.492 [V]
Vmin	124.61 [V]	124.56[V]	125.22[V]	0,01 [V]

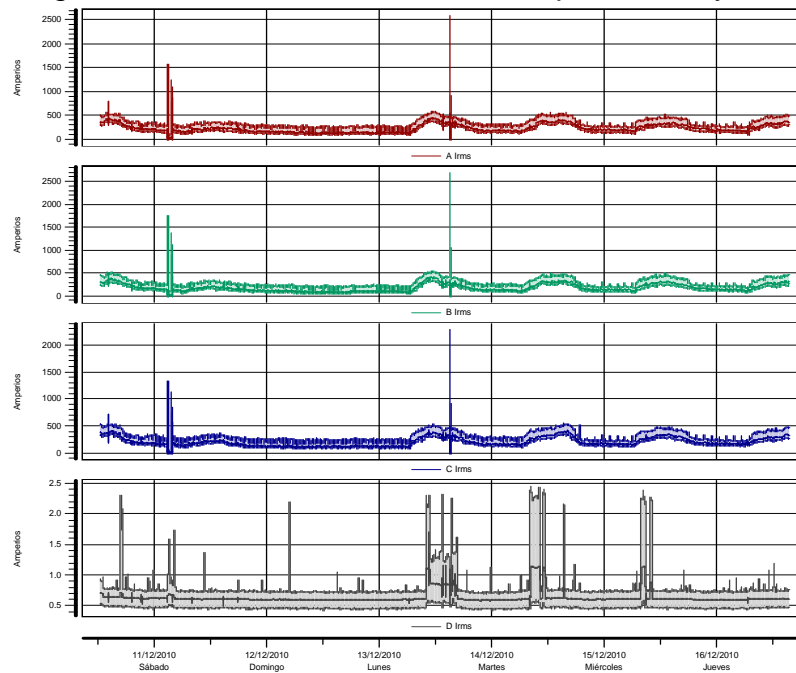
Fuente: Los Autores

Consideraciones de tensión

En la figura 92 se presentan las gráficas de tensión por fase obtenidas. Como puede observarse en horas de la noche la tensión se incrementa hasta valores por el orden de 137V. A partir de las 8 de la mañana la tensión disminuye hasta valores por el orden de 124V en condiciones normales de trabajo en la sede. Estos valores representan fluctuaciones de $\pm 4,62\%$ en la tensión de servicio. Debido a estos valores altos de tensión de servicio es necesario ajustar el TAP del transformador con el fin de obtener un valor cercano a 120V.

DIAGRAMAS DE CORRIENTE RMS

Figura 93. Intensidades de corriente para fases y neutro



Fuente: Los Autores

Tabla 131. Resumen de intensidad de corriente

	Min	Max	Pro
A_Irms	1,9	581,4	222,7
B_Irms	1,7	591,7	178,0
C_Irms	1,5	579,3	201,7
D_Irms	0,433	2,445	0,626

Fuente: Los Autores

Consideraciones de corriente:

Corriente de fase:

En la figura 93 se presentan las gráficas de corriente por fase obtenidas. Como puede observarse las tres fases presentan formas de curva similares y ninguna de estas se encuentra sobrecargada, lo que hace pensar que la carga vista desde el totalizador general es balanceada y permite una operación normal del sistema en este sentido. La acometida principal desde bornes del transformador hacia el tablero TGA está cableada a través de cuatro conductores por fase # 300 MCM Cu TW. Según la tabla 3.15 de la norma de la ESSA la capacidad de corriente permisible para este calibre es de 240 [A] a una temperatura de operación de 60°C. La corriente máxima registrada de 592 [A] se divide en el número de conductores por fase, para determinar la cantidad de corriente que circula por cada conductor 300 MCM resultando 148 [A] por conductor, lo que indica que la acometida puede operar seguramente bajo las condiciones actuales de carga de la sede, puesto que representa un 25% de la capacidad de corriente del conductor.

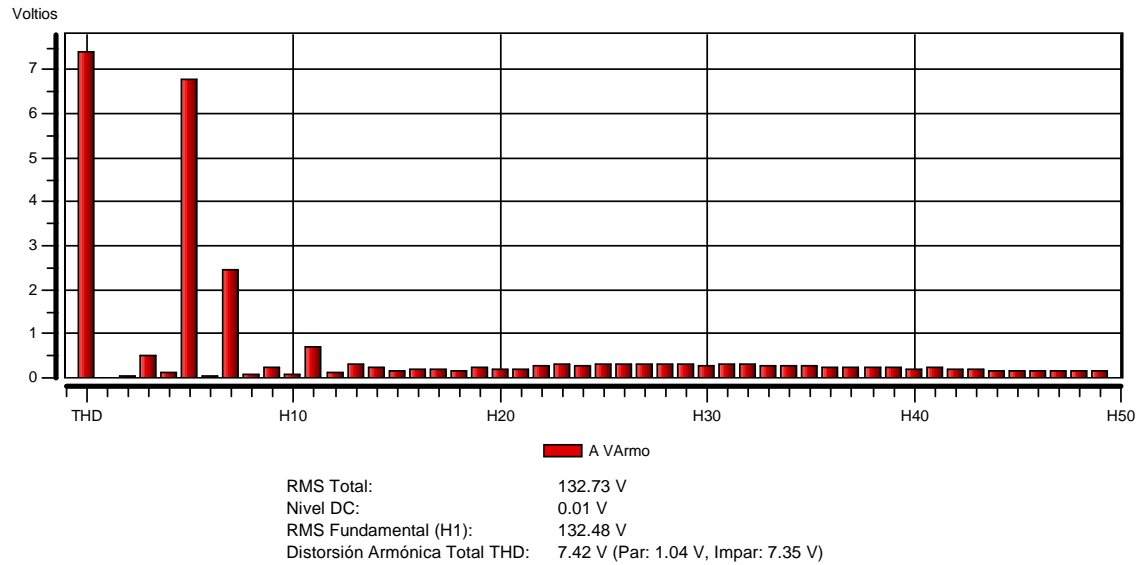
Corriente por el neutro:

En la figura 93 se puede apreciar que para condiciones normales la corriente por el neutro no supera los 1,2 [A], hecho que confirma el balance de corrientes por

las tres fases vistas desde el totalizador e indica que el calibre del conductor utilizado para albergar esta corriente puede ser incluso reducido.

DIAGRAMA DE ARMÓNICOS EN TENSÓN. (FASE A)

Figura 94. Armónicos de tension en la fase a

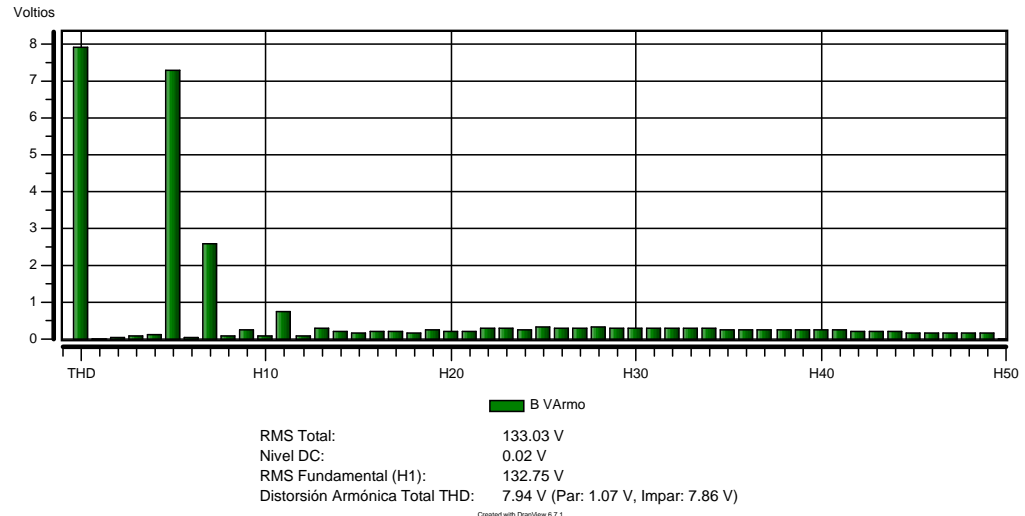


Fuente: Los Autores

Según la norma IEEE 1159-2009, los armónicos deben estar entre el 0% y el 20% del valor real. Para la fase A el nivel de armónicos alcanza el 5.59%, el cual se encuentra en el rango permisible.

FASE B

Figura 95. Armónicos de tensión en la fase b

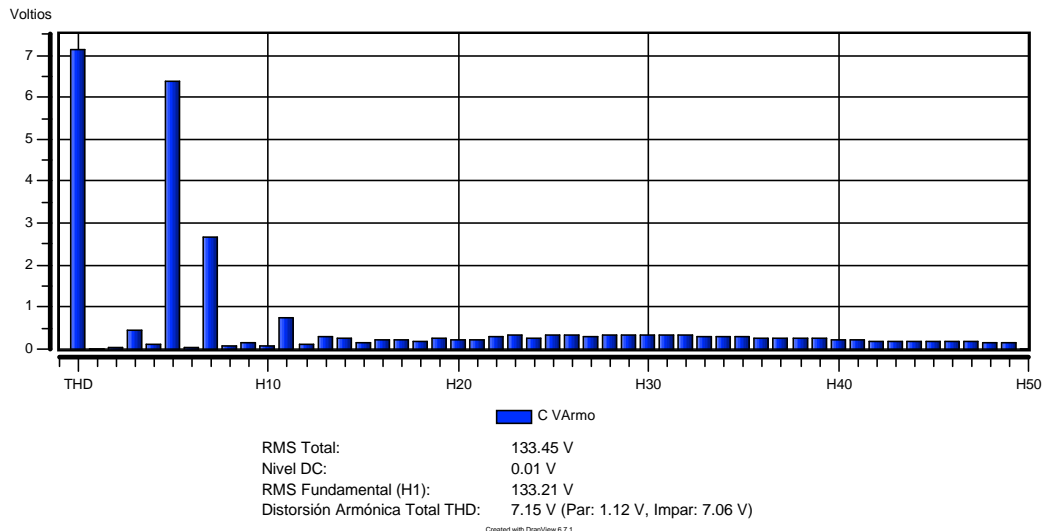


Fuente: Los Autores

Según la norma IEEE 1159-2009, los armónicos deben estar entre el 0% y el 20% del valor real. Para la fase B el nivel de armónicos alcanza el 5.96%, el cual se encuentra en el rango permisible.

FASE C

Figura 96. Armónicos de tensión en la fase c



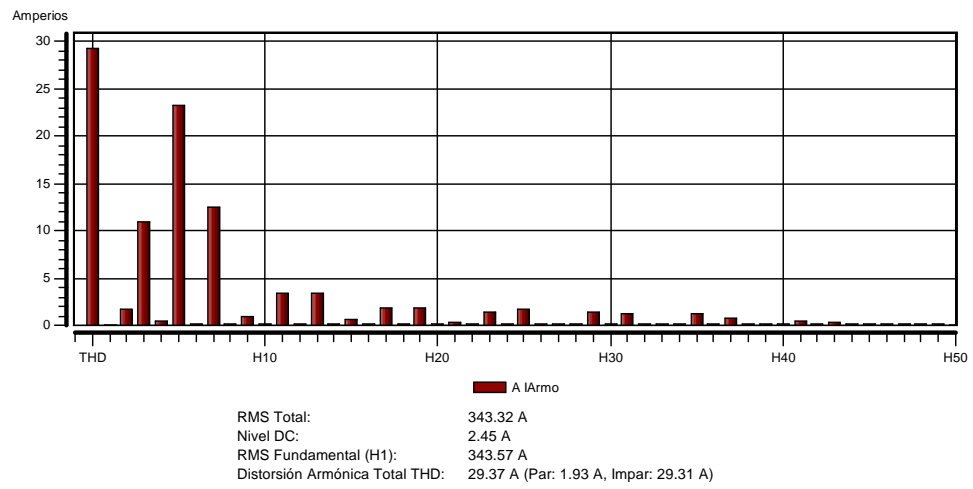
Fuente: Los Autores

Según la norma IEEE 1159-2009, los armónicos deben estar entre el 0% y el 20% del valor real. Para la fase C el nivel de armónicos alcanza el 5.35%, el cual se encuentra en el rango permisible.

DIAGRAMA DE ARMÓNICOS EN CORRIENTE.

FASE A

Figura 97. Armónicos de corriente en la fase a

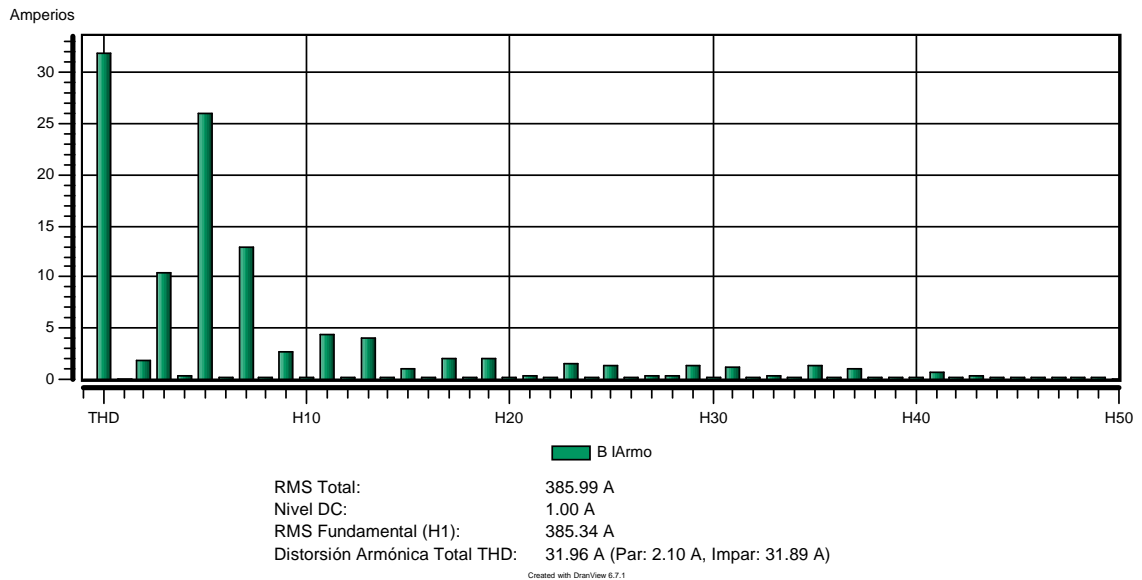


Fuente: Los Autores

Según la norma IEEE 1159-2009, los armónicos deben estar entre el 0% y el 20% del valor real. Para la fase A el nivel de armónicos alcanza el 8.55%, el cual se encuentra en el rango permisible.

- **FASE B**

Figura 98. Armónicos de corriente en la fase b

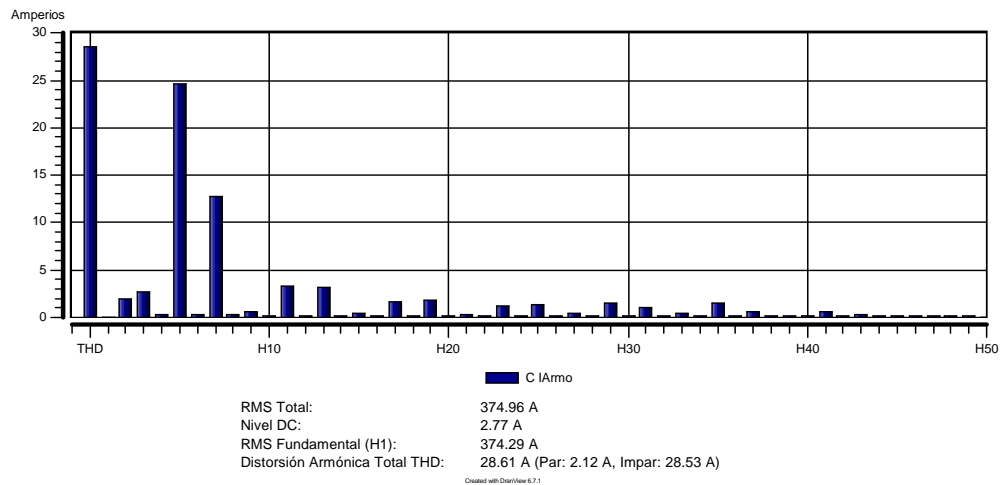


Fuente: Los Autores

Según la norma IEEE 1159-2009, los armónicos deben estar entre el 0% y el 20% del valor real. Para la fase B el nivel de armónicos alcanza el 8.28%, el cual se encuentra en el rango permisible.

- **FASE C**

Figura 99. Armónicos de corriente en la fase c



Fuente: Los Autores

Según la norma IEEE 1159-2009, los armónicos deben estar entre el 0% y el 20% del valor real. Para la fase C el nivel de armónicos alcanza el 7.63%, el cual se encuentra en el rango permisible.

Tabla 132. Resumen de contenido de armónicos en tensión y corriente

	Fase A	Fase B	Fase C
THD (Tensión)	5.59%	5.96%	5.35%
THD (Corriente)	8.55%	8.28%	7.63%

Fuente: Los Autores

DIAGRAMAS DE POTENCIA

Figura 100. Demanda diaria en la subestación 1

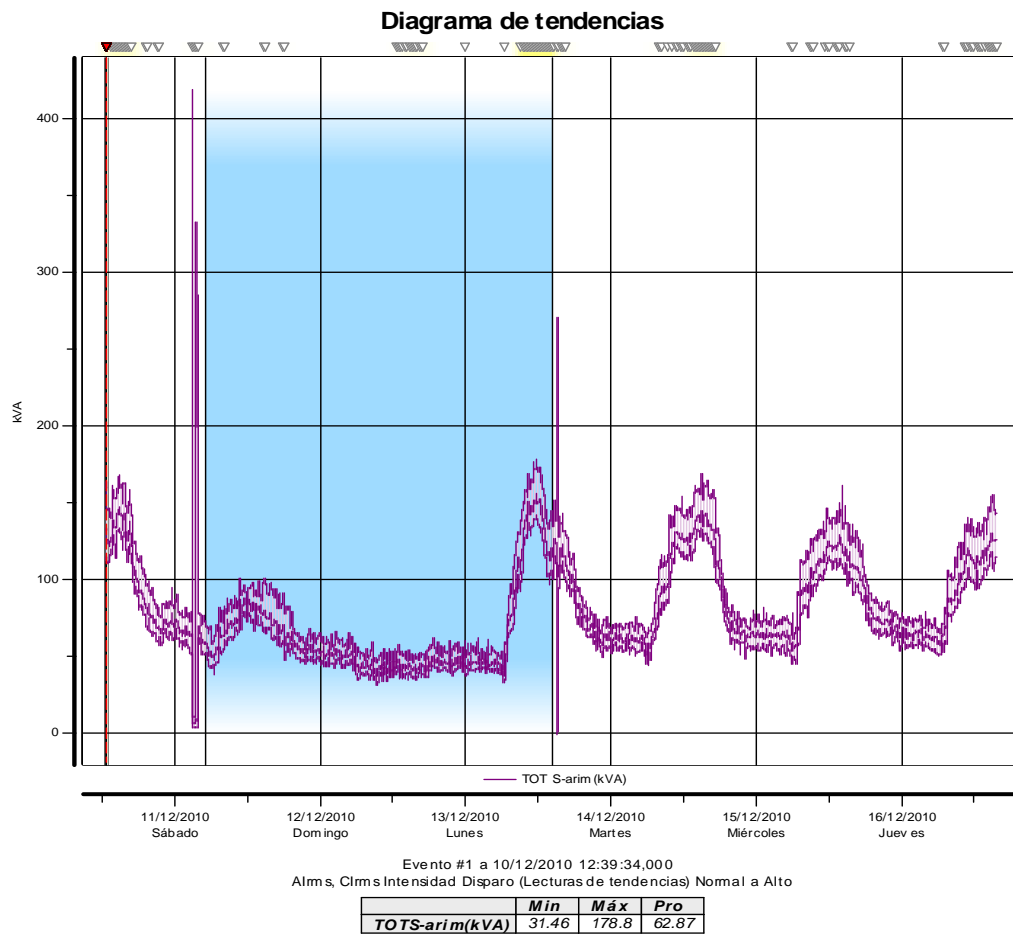


Tabla 133. Resumen de datos de potencia

Demanda del transformador	62,87% de la nominal
Potencia Aparente max.	178,8[kVA]
Potencia Activa max.	169.42 [kW]
Potencia Reactiva max.	59.55[kVAr]
Factor de potencia promedio	0.915

Fuente: Los Autores

INFORME DE POTENCIA MIN/MAX/PRO

Medido desde 10/12/2010 08:54:22,0 Hasta 16/12/2010 19:20:37,0

POTENCIA

POTENCIA ACTIVA P(W)

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>TOTAL</u>
Min kW	-0.34	-0.16	-0.46	-0.000	-0.01 en 13/12/2010 15:10:00
Máx kW	65.39	57.33	54.85	0.000	169.42 en 13/12/2010 11:50:00
Mediana kW	23.57	17.92	20.32	-0.000	61.96
Promedio kW	26.96	21.82	23.80	-0.000	72.59

POTENCIA APARENTE, S(VA)

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>TOTAL</u>
Min kVA	0.00	0.00	0.00	0.000	0.00 en 13/12/2010 15:10:00
Máx kVA	139.66	157.25	121.91	0.000	418.81 en 11/12/2010 03:00:00
Mediana kVA	25.70	19.08	23.00	0.000	67.68
Promedio kVA	28.85	23.03	26.17	0.000	78.05

POTENCIA REACTIVA Q, A LA FREC. FUND.

	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>TOTAL</u>
--	----------	----------	----------	----------	--------------

Min kVAR	-0.214	-0.923	-0.847	-0.000	-0.07 en 13/12/2010 15:20:00
Máx kVAR	23.754	20.601	25.875	0.000	59.55 en 15/12/2010 14:20:00
Mediana kVAR	9.377	6.080	10.302	-0.000	25.81
Promedio kVAR	9.570	6.678	10.236	-0.000	26.48

FACTOR DE POTENCIA

	A	B	C	D	TOTAL
Min	-0.303	-0.984	-0.285	-0.108	-0.991 en 11/12/2010 04:00:00
Máx	0.995	0.992	0.980	0.125	0.987 en 11/12/2010 03:00:00
Mediana	0.929	0.946	0.896	0.078	0.921
Promedio	0.928	0.942	0.891	0.101	0.915

DEMANDA

DEMANDA DE POTENCIA ACTIVA

	A	B	C	D	TOTAL
Min kWh/h					4.20 en 11/12/2010 03:20:00
Máx kWh/h					147.68 en 13/12/2010 11:50:00
Mediana kWh/h					61.82
Promedio kWh/h					72.56

ENERGÍA

ENERGÍA ACTIVA (WH)

	A	B	C	D	TOTAL
kWh	3964	3208	3499	0.000	10670 en 16/12/2010 15:35:00

Consideraciones de potencia:

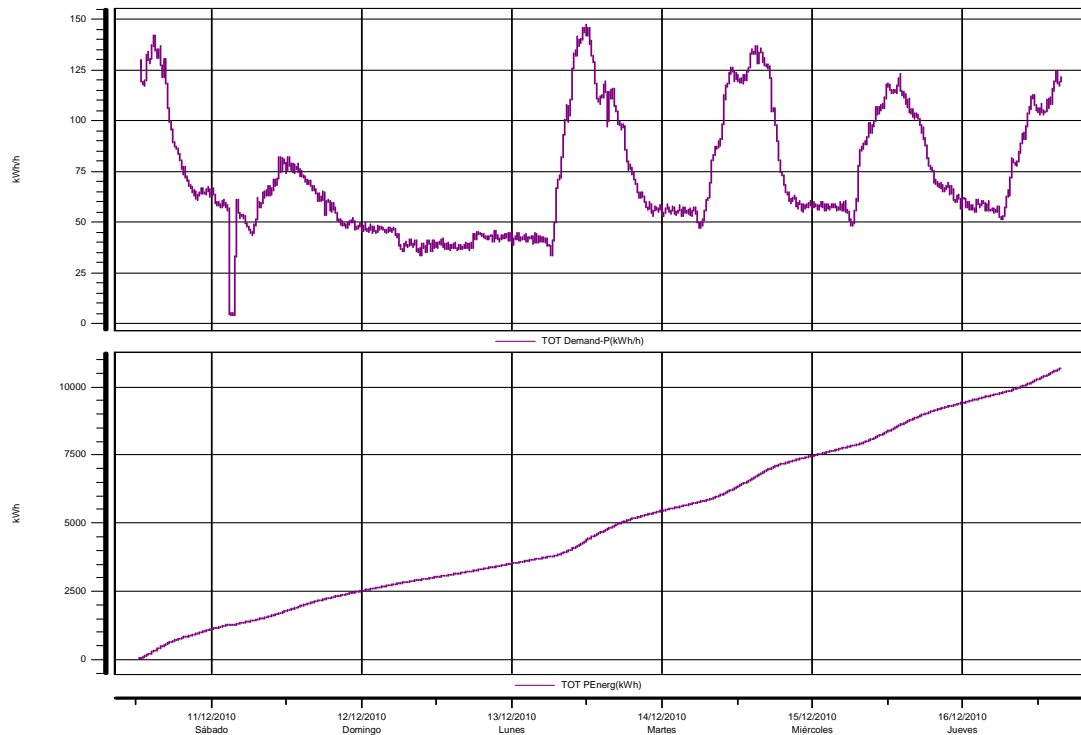
En la figura 100 se presenta la gráfica de potencia aparente trifásica para cada uno de los días en los que estuvo conectado el analizador. Nótese que El día lunes 13 de diciembre se presentó un aumento relativo en el pico de la gráfica de demanda diaria en la sede para condiciones normales de operación, por lo cual se concentrara el análisis en este día.

La curva de demanda diaria obtenida presenta un comportamiento en donde se evidencian puntos de máximo consumo por el orden de 175 KVA a 150 kVA a las 8:00 a.m. y 3:00 p.m. y un consumo medio de 60 kVA el resto de horas del día, comportamiento esperado teniendo en cuenta la poca presencia de personal laborando en jornada nocturna al interior de la sede.

En la gráfica se observa que la máxima potencia aparente es de 178,8 kVA, obtenida entre las 9:00 y 10:00 p.m. Con base en este resultado se determina un factor de demanda del 62,87%. Este factor indica que el transformador cuenta con la suficiente capacidad para satisfacer la demanda actual y futuras ampliaciones.

DIAGRAMAS DE ENERGIA:

Figura 101. Curvas de consumo de energía diaria y acumulada



Fuente: Los Autores

Consideraciones de energía

Los valores de demanda y energía indican que durante el periodo de medida se registra una demanda máxima de 147.5 [kWh/h] y una energía consumida en todo el periodo de 10670 [kWh], lo que permite calcular un consumo mensual aproximado de 45750 [kWh] que se podría contrastar con los datos de facturación para efectos de verificar el buen estado de los aparatos de medida.

Acometida Subestacion 1(Una) Guatiguará:

Figura 102. Conexion de analizador de redes al interruptor general



Fuente: Los Autores

4 NIVELES DE ILUMINACIÓN

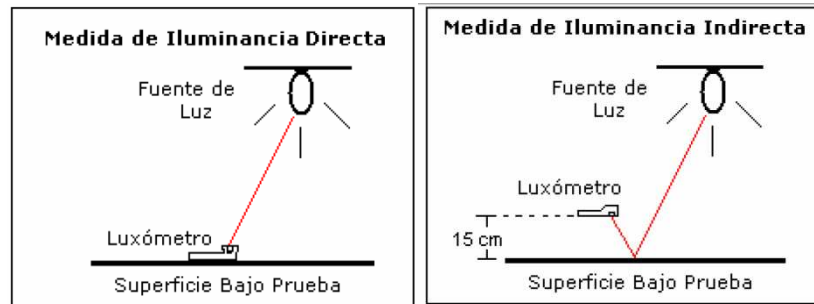
La sede de investigaciones UIS Guatiguará, cuenta en su mayoría con gran cantidad de laboratorios los cuales son utilizados en horarios de oficina, en muchos de ellos los horarios de uso se pueden extender todo el día, también hay locaciones en que trabajan toda la noche por la poca disponibilidad de los equipos para realizar las pruebas de laboratorio necesarias. Las instalaciones de la sede son antiguas y muchas no han sufrido remodelación por lo que su diseño de iluminación no cumple para algunos casos con los estándares requeridos para el confort de las personas, en las actividades que realizan.

4.1 ILUMINACIÓN MEDIA ACTUAL

Los niveles de iluminación registrados en la sede de investigaciones fueron tomados con el luxómetro especificado, recopilando los valores de medidas directas sobre los diferentes planos de trabajo (mesones, mesas, escritorios), en diferentes puntos del sector estudiado, también se recopilaron los datos de reflectancia de pared, piso y techo, de acuerdo con el color de cada superficie, para la determinación de estos valores, se realizó el siguiente proceso.

Primero se midió en cada superficie la iluminancia (E) que llega directamente a dicha superficie, por medio del luxómetro como se muestra en la figura, de esta medición se obtiene el dato de iluminancia $E(1)$ en luxes (lx). Luego se midió la iluminancia reflejada por dicha superficie como se muestra en la figura, de esta medición se obtiene el dato de iluminancia $E(2)$ en luxes (lx).

Figura 103. Esquema de medida para la iluminancia Directa e Indirecta



Fuente: Los Autores

La reflectancia (ρ) de la superficie bajo prueba será la razón entre los valores $E(2)$ y $E(1)$, es decir la iluminancia reflejada sobre la incidente.

$$\rho = \frac{E(2)}{E(1)}$$

Con el fin de comparar los valores reales con los teóricos, de acuerdo a las condiciones de cada uno de los recintos, se realizó el cálculo de los valores por el método de cavidad zonal, tomando para ello en cuenta los datos de reflectancia, de pared, piso y techo, las dimensiones del sitio, puesto de trabajo, características de las luminarias y lámparas, distancia de la cavidad de techo, piso, y las condiciones físicas y ambientales del local.

Para la realización de las medidas directas de iluminación con el luxómetro, se dividió el área del local en una cuadrícula de 1x1 m, en cada uno de los puntos centrales de la cuadrícula y a la altura del plano de trabajo, obteniendo el valor correspondiente en luxes. Con estos datos medidos se determinaron los valores de iluminación media, máxima, mínima y uniformidad.

A continuación se ilustra la forma como se realizó la toma de datos, no se puede tener en cuenta una iluminación tipo para la sede ya que todos los laboratorios tienen diferentes dimensiones.

Tabla 134. Resumen de la medición de iluminación

Nivel de iluminación sobre el plano de trabajo									
Lugar	Lab. 1 Biología Molecular					Ancho: 4,73 m Largo: 9,91 m			
	Nivel mínimo recomendado (lx)					300			
Colores						Reflectancia			
	Techo:	Blanco				71%			
	Pared:	Blanco crema				55%			
	Piso:	cerámica gris claro				40%			
Alturas (m)									
	Cavidad de techo:					0			
	Cavidad del local:					2,8			
	Cavidad de piso:					0,85			
Mediciones (lx)									
417	420	390	382	442	481	423	480	330	274
382	404	302	350	406	460	528	492	390	236
356	394	366	347	403	441	482	484	360	283
288	281	318	355	421	484	474	404	330	203

Em (med) (lx)	Emin (lx)	Emax (lx)	Uniformidad	Emin/Emax
362	281	528	0.78	0.53

Fuente: Los Autores

Para resumir y mostrar los resultados de todo el proceso de medición y cálculo se presenta a continuación la siguiente tabla; los datos en rojo son los valores que no cumple, y se resalta el local del incumplimiento.

Tabla 135. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas Catálisis y Geología.

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coefficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminación	Observaciones
ZONA CATALISIS									
Oficinas	209	300	69	357	0.33	0.19	69.7	General	Fluorescente
Lab1. Hidro.	341	300	201	417	0.59	0.48	113.7	General	Fluorescente
Estudio	305	300	172	382	0.56	0.45	101.7	General	Fluorescente
Lab2. Preparación M.	498	300	266	668	0.53	0.40	166.0	General	Fluorescente
Lab3. Catálisis	265	300	38	396	0.14	0.10	88.3	General	Fluorescente
Lab4 Oxidación	345	300	138	562	0.40	0.25	115.0	General	Fluorescente
Lab5. Catálisis	287	300	141	454	0.49	0.31	95.7	General	Fluorescente
Oficina 1	136	300	64	228	0.47	0.28	45.3	General	Fluorescente
Oficina 2	209	300	80	319	0.38	0.25	69.7	General	Fluorescente
Oficina 3	176	300	57	351	0.32	0.16	58.7		
Baño Hombres	64	100	36	89	0.56	0.40	64.0	General	Fluorescente
Baño Mujeres	80	100	45	103	0.56	0.44	80.0	General	Fluorescente
Lab Fotocatálisis	174	500	78	397	0.45	0.20	34.8	General	Fluorescente
Lab Mod. Proce.	247	300	123	393	0.50	0.31	82.3	General	Fluorescente
Cilindros, petróleos	267	300	138	371	0.52	0.37	89.0	General	Fluorescente
Bodega	116	100	33	230	0.28	0.14	116.0	General	Fluorescente
ZONA GEOLOGIA									
Lab. Rocas	257	300	78	362	0.30	0.22	85.7	General	Fluorescente
Lab1. Geología y Ofc.	384	300	225	472	0.59	0.48	128.0	General	Fluorescente
Lab2. Geología	360	300	249	460	0.69	0.54	120.0	General	Fluorescente
Baños geología	157	100	97	195	0.62	0.50	157.0	General	Fluorescente

Fuente: Los Autores

Tabla 136. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas GOTS y Auditorio.

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminación	Observaciones
ZONA GOTS									
Lab. Y Oficinas	471	300	240	640	0.51	0.38	157.0	General	Fluorescente
Lab. Óptica	247	300	128	408	0.52	0.31	82.3	Gral/local	Fluorescente
Caf.	262	100	195	308	0.74	0.63	262.0	Gral/local	Fluorescente
Baños	303	100	259	335	0.85	0.77	303.0	Gral/local	Fluorescente
Pasillo	400	200	242	544	0.61	0.44	200.0	General	Fluorescente
Aula 101	879	300	450	1230	0.51	0.37	293.0	Gral/local e Indirecta	Fluorescente
Aula 102	307	300	147	658	0.48	0.22	102.3	Gral/local	Fluorescente
Aula 103	319	300	130	629	0.41	0.21	106.3	Gral/local	Fluorescente
ZONA AUDITORIO									
Auditorio Tarima	169	300	40	260	0.24	0.15	56.3	Gral/local	Fluorescente
Auditorio	202	300	110	263	0.54	0.42	67.3	General	Fluorescente
Auditorio Oficinas	342	300	200	465	0.58	0.43	114.0	General	Fluorescente
Auditorio Sala de control	101	150	58	165	0.57	0.35	67.3	General	Fluorescente
Auditorio Baños	330	100	270	415	0.82	0.65	330.0	Gral/local	Fluorescente
Auditorio Pasillo	247	50	123	415	0.50	0.30	494.0	General	Fluorescente
Baños Públicos	315	100	161	545	0.51	0.30	315.0	General	Fluorescente
Almacén Reactivos	25	100	2	53	0.08	0.04	25.0	General	Fluorescente

Fuente: Los Autores

Tabla 137. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas CIGp, Petróleos y GIC.

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coefficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminación	Observaciones
ZONA CIGp									
Cuarto Control	151	300	105	190	0.70	0.55	50.3	General	Fluorescente
Zona Oficinas	110	300	38	158	0.35	0.24	36.7	Gral/local	Fluorescente
Vestier	152	150	49	220	0.32	0.22	101.3	General	Fluorescente
Baños Ofic.	66	100	65	67	0.98	0.97	66.0	Gral/local	Fluorescente
Lab CIG	314	300	162	659	0.52	0.25	104.7	General	Fluorescente
Baños Afuera	255	100	102	365	0.40	0.28	255.0	Gral/local	Fluorescente
ZONA PETROLEOS									
Lab. Petrof.	388	300	227	498	0.59	0.46	129.3	General	Fluorescente
Lab. Fluidos	374	300	214	511	0.57	0.42	124.7	General	Fluorescente
CIDELAC	103	300	68	144	0.66	0.47	34.3	General	Fluorescente
UPS	350	300	321	584	0.92	0.55	116.7	General	Fluorescente
ZONA GIC									
Lab. Electroquimica	360	300	255	545	0.71	0.47	120.0	General	Fluorescente
Oficina 1	354	300	250	414	0.71	0.60	118.0	General	Fluorescente
Oficina 3	414	300	353	518	0.85	0.68	138.0	General	Fluorescente
Pasillo Oficinas	322	300	230	400	0.71	0.58	107.3	General	Fluorescente
Lab. Fases.	284	300	197	217	0.69	0.91	94.7	General	Fluorescente
Baños.	38	100	24	96	0.63	0.25	38.0	General	Fluorescente
Deposito	360	300	210	549	0.58	0.38	120.0	General	Fluorescente
Lab. Alta temperatura	464	300	302	688	0.65	0.44	154.7	General	Fluorescente
Lab. 2	457	300	287	635	0.63	0.45	152.3	General	Fluorescente
Cafeteria- Comedor	424	100	217	621	0.51	0.35	424.0	General	Fluorescente
Cafeteria- cocina	410	300	205	571	0.50	0.36	136.7	General	Fluorescente
Cafetria Baño	82	100	48	127	0.59	0.38	82.0	General	Fluorescente

Fuente: Los Autores

Tabla 138. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zona CDT

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coefficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminacion	Observaciones
ZONA CDT									
INSED Anatomia	129	300	28	261	0.22	0.11	43.0	General	Fluorescente
INSED Aula	347	300	183	457	0.53	0.40	115.7	General	Fluorescente
INSED ofc	514	300	312	759	0.61	0.41	171.3	General	Fluorescente
INED Baño	81	100	44	105	0.54	0.42	81.0	Gral/local	Fluorescente
INSED Pasillo	164	100	99	235	0.60	0.42	164.0	General	Fluorescente
Insed Bodega	61	100	34	87	0.56	0.39	61.0	General	Incandescente
CDT- Lab Ensayos	367	300	160	479	0.44	0.33	122.3	General	Fluorescente
CDT- LabPatrones	318	300	180	409	0.57	0.44	106.0	General	Fluorescente
CDT- Lab Calibracion	540	500	312	817	0.58	0.38	108.0	General	Fluorescente
CDT- Coordinación	112	300	85	133	0.76	0.64	37.3	General	Fluorescente
CDT- Secretaría	106	300	88	104	0.83	0.85	35.3	General	Fluorescente
CDT- Control De Calidad	513	500	267	787	0.52	0.34	102.6	General	Fluorescente
CDT- Area Combustibles	322	300	176	454	0.55	0.39	107.3	General	Fluorescente
CDT- Almacen	122	100	67	174	0.55	0.39	122.0	General	Fluorescente
CEIAM- Ofc	279	300	170	371	0.61	0.46	93.0	Gral/local	Fluorescente
CEIAM- Bodega	150	100	78	274	0.52	0.28	150.0	General	Fluorescente
CEIAM- Analisis	220	500	164	281	0.75	0.58	44.0	Gral/local	Fluorescente
CEIAM- Lab	342	300	197	469	0.58	0.42	114.0	General	Fluorescente
CEIAM- Cuarto Nevera	135	200	60	234	0.44	0.26	67.5	General	Fluorescente
CEIAM- Almacen	253	200	200	310	0.79	0.65	126.5	General	Fluorescente

Fuente: Los Autores

Tabla 139. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas CICTA y Salud Ocupacional.

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coefficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminacion	Observaciones
ZONA CICTA									
CDPA- Oficinas	329	300	121	460	0.37	0.26	109.7	General	Fluorescente
CDPA- Direccion	312	300	110	519	0.35	0.21	104.0	General	Fluorescente
CDPA- Mercadeo	353	300	165	497	0.47	0.33	117.7	General	Fluorescente
CDPA- dpto tecnico	221	300	91	353	0.41	0.26	73.7	General	Fluorescente
CDPA- Ofc. CICTA	410	300	133	725	0.32	0.18	136.7	General	Fluorescente
CICTA- Lab. Microbio	432	300	266	536	0.62	0.50	144.0	General	Fluorescente
CICA- Area Calor	362	300	171	519	0.47	0.33	120.7	General	Fluorescente
CICTA- Ofc. Getsg	429	300	255	574	0.59	0.44	143.0	General	Fluorescente
CICTA- Cuarto Mat.	567	300	417	674	0.74	0.62	189.0	General	Fluorescente
CICTA - lab. Investtigation	466	300	305	666	0.65	0.46	155.3	General	Fluorescente
Microscopia- Lab1	470	300	274	673	0.58	0.41	156.7	General	Fluorescente
Microscopia - Oficina 1	370	300	240	465	0.65	0.52	123.3	General	Fluorescente
Microscopia - Oficina 2	389	300	258	524	0.66	0.49	129.7	General	Fluorescente
Microscopia - Pasillo ofc	250	200	152	360	0.61	0.42	125.0	General	Fluorescente
Microscopia- Lab2	342	300	120	417	0.35	0.29	114.0	Gral/local	Fluorescente
ZONA SALUD OCUP.									
Sala Computo	528	300	272	780	0.52	0.35	176.0	General	Fluorescente
Salud Ocupacional	534	300	410	656	0.77	0.63	178.0	General	Fluorescente
Entrada Monitoreo	493	300	305	645	0.62	0.47	164.3	General	Fluorescente
Cuarto Monitoreo	388	300	228	599	0.59	0.38	129.3	General	Fluorescente
Baño Monitoreo	281	100	141	418	0.50	0.34	281.0	General	Fluorescente

Fuente: Los Autores

Tabla 140. Resumen estado actual del nivel de Iluminación CINBIN y CINTROP.

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coefficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminacion	Observaciones
ZONA CINBIN									
Baños Pasillo	218	100	157	330	0.72	0.48	218.0	General	Fluorescente
Pasillo	84	50	45	187	0.54	0.24	168.0	General	Fluorescente
Lab. Biomole.	362	300	281	528	0.78	0.53	120.7	General	Fluorescente
Lab. Biomole. Neveras	330	300	263	414	0.80	0.64	110.0	General	Fluorescente
Lab. Biomole. 2	356	300	219	437	0.62	0.50	118.7	General	Fluorescente
Lab. Biomole. Bodega	196	100	133	305	0.68	0.44	196.0	General	Fluorescente
Lab. Biomole. 3	188	300	143	303	0.76	0.47	62.7	General	Fluorescente
Ocicina CINBIN	520	300	419	631	0.81	0.66	173.3	General	Fluorescente
Lab1. CINBIN	339	300	194	450	0.57	0.43	113.0	General	Fluorescente
Lab2. CINBIN	365	300	250	458	0.68	0.55	121.7	General	Fluorescente
Lab. Carnicos	369	300	258	478	0.70	0.54	123.0	General	Fluorescente
Lab. Lacteos	373	300	230	555	0.62	0.41	124.3	General	Fluorescente
Cuarto celadores	205	150	127	321	0.62	0.40	136.7	General	Fluorescente
Secret. CINBIN	232	300	126	369	0.54	0.34	77.3	General	Fluorescente
ZONA CINTROP									
Pasillo	64	50	13	125	0.20	0.10	128.0	General	Fluorescente
Lab Insecticida	139	300	85	185	0.61	0.46	46.3	General	Fluorescente
Lab Destilacion	96	300	18	199	0.19	0.09	32.0	General	Fluorescente
Lab Virologia	318	300	236	453	0.74	0.52	106.0	General	Fluorescente
Lab Virologia 2	165	300	105	192	0.64	0.55	55.0	General	Fluorescente
Lab Virologia 3	256	300	186	317	0.73	0.59	85.3	General	Fluorescente
Cuarto Lavado	89	300	50	143	0.56	0.35	29.7	Gral/local	Fluorescente

Fuente: Los Autores

Tabla 141. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas CINTROP y CORASFALTOS.

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coefficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminacion	Observaciones
ZONA CINTROP									
Lab. Xenodiagnostico	187	300	43	375	0.23	0.11	62.3	Local	Fluorescente
Lab. Inmunologia	279	300	127	367	0.46	0.35	93.0	Gral/local	Fluorescente
Lab. Parasitologia	346	300	243	436	0.70	0.56	115.3	General	Fluorescente
cuarto cultivos	378	300	256	496	0.68	0.52	126.0	General	Fluorescente
NEVERAS- Pasillo	73	50	37	140	0.51	0.26	146.0	General	Fluorescente
Bodega Telecon	107	100	43	180	0.40	0.24	107.0	General	Fluorescente
ZONA CORASFALTOS									
Direccion	382	300	201	582	0.53	0.35	127.3	General	Fluorescente
Sala Juntas	534	300	289	723	0.54	0.40	178.0	General	Fluorescente
Contabilidad	525	300	297	760	0.57	0.39	175.0	General	Fluorescente
Baños	224	100	115	437	0.51	0.26	224.0	General	Fluorescente
Pool de Oficinas	548	300	294	726	0.54	0.40	182.7	General	Fluorescente
Muestras asfálticas	597	500	298	840	0.50	0.35	119.4	General	Fluorescente
Cuarto Tablero G.	252	200	153	348	0.61	0.44	126.0	General	Fluorescente
Lab Materiales	696	500	354	975	0.51	0.36	139.2	General	Fluorescente
Lab. Asfaltos	475	300	247	726	0.52	0.34	158.3	General	Fluorescente
Secretaria	204	300	80	377	0.39	0.21	68.0	General	Fluorescente
Bodega Materiales	0	100	0	0	0.00	0.00	0.0	General	Fluorescente
Archivo Inactivo	135	300	49	378	0.36	0.13	45.0	General	Fluorescente
Compresor	0	200	0	0	0.00	0.00	0.0	General	Fluorescente

Fuente: Los Autores

Tabla 142. Resumen estado actual del nivel de Iluminación zonas Segundo piso y Administración.

Ubicación	Em Medida Emm [Lx]	Em Norma Emn [Lx]	Emin [Lx]	Emax [Lx]	Coefficiente Uniformidad Emin/Emm	Emin/Emax	(%) Cumplimiento	Sistema de Iluminacion	Observaciones
ZONA SEGUNDO PISO									
GIMBA- sala Auxiliar	387	300	176	621	0.45	0.28	129.0	General	Fluorescente
GIMBA- Lab Bact.	312	300	108	441	0.35	0.24	104.0	General	Fluorescente
GIMBA- Lab Pirom.	469	300	190	548	0.41	0.35	156.3	General	Fluorescente
GIMBA- Lab Hidro	421	300	167	651	0.40	0.26	140.3	General	Fluorescente
GIMBA- Lab. Absorción	310	300	214	444	0.69	0.48	103.3	General	Fluorescente
GIMBA- Lab. Fluorecencia	333	300	130	525	0.39	0.25	111.0	General	Fluorescente
Pasillo piso 2	128	100	50	269	0.39	0.19	128.0	General	Fluorescente
Cuarto aseo	141	100	117	158	0.83	0.74	141.0	General	Fluorescente
Baños pequeños	124	100	65	180	0.52	0.36	124.0	Gral/local	Fluorescente
Baño Grande	87	100	37	169	0.43	0.22	87.0	General	Fluorescente
Aula 201	364	300	161	472	0.44	0.34	121.3	General	Fluorescente
Aula 202	336	300	148	456	0.44	0.32	112.0	General	Fluorescente
Aula 203	276	300	115	394	0.42	0.29	92.0	General	Fluorescente
Aula 204	357	300	171	492	0.48	0.35	119.0	General	Fluorescente
ZONA ADMON									
Sala juntas	381	200	274	476	0.72	0.58	190.5	Gral/Indirecta	Fluore/LED
Dirección	355	300	227	445	0.64	0.51	118.3	Gral/Indirecta	Fluore/LED
Secretaría	361	300	245	421	0.68	0.58	120.3	Gral/Indirecta	Fluore/LED
Baño Pequeño	150	100	77	211	0.51	0.36	150.0	Gral/local	Fluorescente
Baño Grande	135	100	5	368	0.04	0.01	135.0	General	Fluorescente
Cuarto Caf.	103	100	66	133	0.64	0.50	103.0	Gral/local	Fluorescente
Pasillo y escaleras	67	50	13	122	0.19	0.11	134.0	General	Fluorescente

Fuente: Los Autores

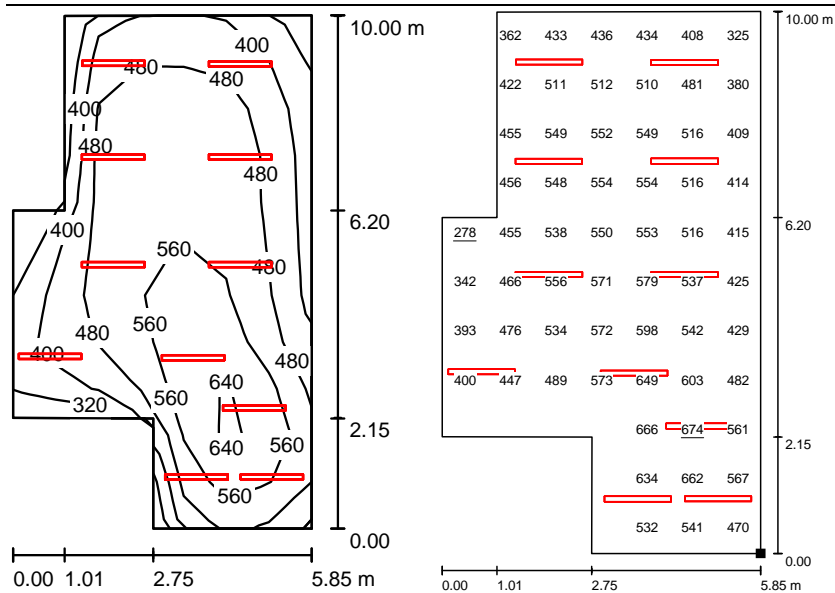
Los niveles de iluminación encontrados en general presentan niveles bajos de iluminación y uniformidad, hay casos críticos de laboratorios grandes como lo son el CICAT, CINTROP y GIMBA, que en la mayoría de sus laboratorios internos se encontró deficiencia en el nivel de iluminación exigidos por la norma. Respecto a otros casos, sectores que han sido renovados recientemente como el CICTA, y las corporaciones privadas como lo son CDT gas y CORASFALTOS, tienen buenos valores de iluminación; por otra parte las instalaciones del GIGp son relativamente nuevas, tienen luminarias nuevas acordes con cada sección, pero no cumple con los niveles exigidos. El aula 101 es un ejemplo de un buen sistema de iluminación, ya que además de tener varios niveles de control, iluminación directa e indirecta, cumple con los requisitos exigidos, la zona de administración en el segundo piso, fue remodelada en años anteriores, en ella se implemento iluminación con LED, lo cual reduce el consumo de energía por área iluminada, las nuevas adecuaciones que se están realizando a la sede, como lo es la remodelación del salón de conferencias del CINBIN, cuentan con el diseño aplicado al área administrativa.

Poca importancia se le da a la iluminación de áreas como baños y bodegas, en algunos casos solo dejan la iluminación natural para las estas zonas, o se ilumina en áreas localizadas perdiendo el sentido de uniformidad y nivel de iluminación medio. .Los laboratorios, oficinas, pasillos, baños señalados se procederá a hacer el respectivo rediseño.

4.1.1 Análisis de los datos obtenidos mediante el software dialux.

Para dar claridad sobre la veracidad del software DIALUX 4.9, se realizó el cálculo para el laboratorio de investigaciones del CICTA, montando en la plataforma el local con las luminarias reales del laboratorio, obteniendo los siguientes resultados

Lab Investigaciones / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.100 m, Altura de montaje: 3.100 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	□ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	489	278	674	0.568
Suelo	28	423	24	531	0.574
Techo	68	136	99	267	0.725
Paredes (8)	47	307	108	1580	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 11 x 7 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.667, Techo / Plano útil: 0.273.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	□ [lm]	P [W]
1	11	Philips TMS022 2xTL-D36W HFS +GMS022 R (1.000)	6700	72.0
Total:			73700	792.0

Valor de eficiencia energética: $16.26 \text{ W/m}^2 = 3.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 48.72 m^2)

Comparando estos valores con los obtenidos en las mediciones, vemos una diferencia para iluminancia promedio del 4.7%, que cumple con los valores establecidos y de uniformidad de 12.6 %, este valor difiere un poco ya que la medición de puntos en los datos de medida es menor a los que proporciona el software, también los valores simulados pueden variar un poco por la diferencia al considerar la depreciación de la luminaria.

Las principales causas por las cuales algunas zonas o áreas de la sede no cumplen con los niveles de iluminación requeridos son:

- Número insuficiente de salidas.
- Baja potencia y/o baja eficiencia en lúmenes por watt de la luminaria.
- Luminarias sucias.
- Luminarias quemadas.
- Luminarias no apropiadas.
- Balastros antiguos y en mal funcionamiento.

Estos factores se tendrán en cuenta para cada zona en el proceso de rediseño con el fin de determinar si es necesario realizar un cambio significativo en la instalación o simplemente se debe hacer mantenimiento a las luminarias para lograr los niveles adecuados de iluminación.

4.2 REDISEÑO ILUMINACIÓN

El dato de iluminación media requerido según la norma (en la tercera columna) se ha tomado de acuerdo con lo establecido por el anexo general reglamento técnico de iluminación y alumbrado público - RETILAP en sus páginas 77, 78 y 79.

Para seleccionar un nivel específico de los tres sugeridos por la norma se atiende a las recomendaciones de la IES a través de la tabla de factores de peso a saber.

Tabla 143. Factores de peso para seleccionar el rango de iluminancia apropiado.

FACTORES DE PESO PARA SELECCIONAR EL RANGO DE ILUMINANCIA APROPIADO			
Tarea y características del trabajador	FACTORES DE PESO		
	-1	0	+1
Edad del trabajador	<i>Menor a 40 años</i>	Entre 40 – 45 años	Mayor a 55 años
Velocidad y/o exactitud	No es importante	<i>Importante</i>	Crítico
Reflectancia del fondo de la tarea	Mayor que 70 %	<i>De 30 a 70 %</i>	Menos de 30 %

Fuente: Los Autores

Según las recomendaciones de la Illuminating Engineering Society - IES, si el factor de peso es:

- 2,-3 Usar el nivel de iluminación más bajo.
- +2,+3 Usar el nivel de iluminación más alto.
- ≠ Usar el nivel de iluminación intermedio.

Teniendo en cuenta lo anterior se calculó el factor de peso; edad del trabajador (0), cabe resaltar que se tuvo en cuenta que aunque esta no es la edad promedio, gran parte de trabajadores se encuentran en esta edad; Velocidad y/o exactitud (0), reflectancia de fondo de la tarea (0), la suma de estos tres valores da ≠ (0), luego para el rediseño de las instalaciones se utilizará el nivel de iluminación intermedio establecido en el RETILAP.

Se estableció un porcentaje de cumplimiento ((%) cumplimiento, columna (7) que indica, en qué grado, la iluminación existente está cumpliendo con los requerimientos técnicos exigidos en la norma. Si éste porcentaje es mayor o igual al 100% se puede aceptar la iluminación existente para determinada área de la

Sede, sin necesidad de rediseñar ni aumentar la iluminación. De lo contrario se debe hacer el rediseño pertinente con el fin de asegurar el nivel de iluminación media adecuado.

Para el rediseño se utilizó el software DIALUX 4.9. A continuación se muestra un cálculo tipo, posteriormente se anexará una tabla con el resumen de la iluminación de rediseño para cada locación.

4.2.1 Calculo tipo iluminación mediante el software dialux 4.9.

Se toma como demostración del cálculo, el aula 201. Como se había demostrado anteriormente se necesita un valor promedio de 500 luxes. A continuación se muestran las especificaciones del local.

Tabla 144. Especificaciones aula 102

DIMENSIONES (m)		COEFICIENTES DE REFLEXION		
Largo	6,73	Techo	Blanco crema	50
Ancho	4,33	Paredes	Blanco crema	45
Alto	2,4	Piso	Tableta roja	15

Fuente: Los Autores

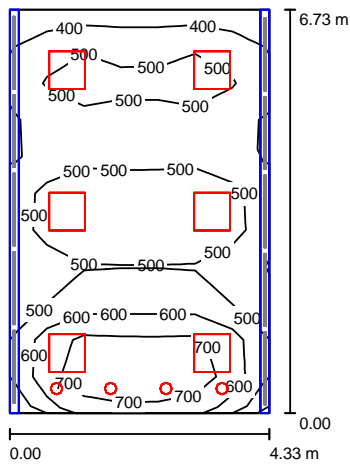
El plano útil se toma a una altura de 0,85m, esta corresponde a la altura promedio de un escritorio. Se escoge luminarias *Philips FBS261 1xPL-C/4P18W HFP*, *Philips TBS160 4xTL-D18W HFP C3*, para la iluminación directa, y para la iluminación indirecta fluorescentes normales, para el diseño en el programa se utilizó la referencia *SSL Reflector lamps TL-D REFLEX 36W 1xTL-DR36W/840*. La descripción se muestra a continuación.

Figura 104. Lista de luminarias Aula 201

Aula 201 / Lista de luminarias

4 Pieza	<p>Philips FBS261 1xPL-C/4P18W HFP C N° de artículo: Flujo luminoso de las luminarias: 1200 lm Potencia de las luminarias: 18.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 75 100 100 98 62 Lámpara: 1 x PL-C/4P18W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
6 Pieza	<p>Philips TBS160 4xTL-D18W HFP C3 N° de artículo: Flujo luminoso de las luminarias: 5400 lm Potencia de las luminarias: 69.5 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 59 92 99 100 68 Lámpara: 4 x TL-D18W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>		
10 Pieza	<p>SSL Reflector lamps TL-D REFLEX 36W 1xTL-DR36W/840 CON N° de artículo: Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm Potencia de las luminarias: 42.5 W Clasificación luminarias según CIE: 72 Código CIE Flux: 36 63 84 72 100 Lámpara: 1 x TL-DR36W/840 (Factor de corrección 1.000).</p>	<p>Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.</p>	

Fuente: Los Autores



Altura del local: 2.400 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	□ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	535	349	833	0.653
Suelo	15	439	250	628	0.570
Techo	50	80	45	109	0.558
P redes (4)	45	229	46	618	/

Plano útil:

- Altura: 0.850 m
- Trama: 11 x 7 Puntos
- Zona marginal: 0.000 m

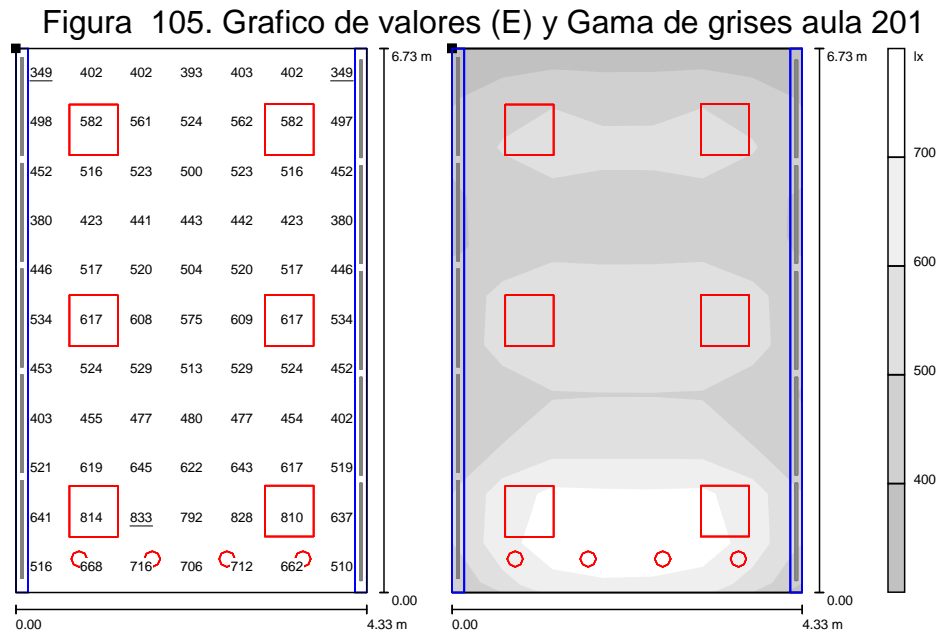
Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.438, Techo / Plano útil: 0.151.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	□ [lm]	P [W]
1	4	Philips FBS261 1xPL-C/4P18W HFP C (1.000)	1200	18.0
2	6	Philips TBS160 4xTL-D18W HFP C3 (1.000)	5400	69.5
Total:			37200	489.0

Valor de eficiencia energética: $16.79 \text{ W/m}^2 = 3.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.12 m^2)

Como se puede observar en el resumen, se diseñó el salón cumpliendo con los respectivos valores de uniformidad, nivel de iluminación promedio, además de estos datos cabe resaltar otros como el valor de 700 luxes en el tablero como se enuncia en la página 88 del RETILAP, si se apagan estas luces que se encuentran sobre el tablero, igual sigue cumpliendo con los valores antes mencionados.



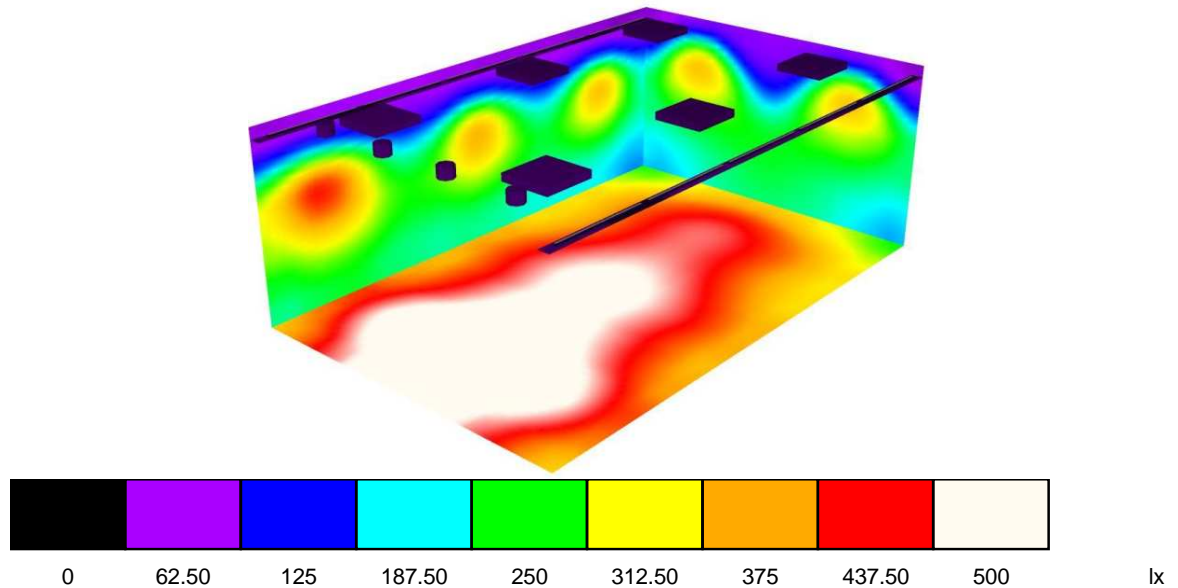
Fuente: Los Autores

La anterior grafica muestra en primer lugar los valores punto a punto de iluminación en el aula 201, subrayando los valores de E_{min} y E_{max} , con una trama de 11x7 puntos. La grafica de gama de grises muestra la distribución del flujo luminoso en el local, diferenciando los valores de iluminancias con atenuaciones de grises. Estos datos fueron calculados sobre el plano útil del salón. A continuación se muestran los valores que necesitamos para verificar el cumplimiento del rediseño.

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
535	349	833	0.653	0.419

Otra aplicación del software para el análisis de la distribución luminosa en el área del local, es la representación 3D en colores falsos, esta distribución da una idea más aproximada que la de gama de grises ya que los todos de color se desvanecen entre sí en sus límites, permitiendo una comprensión más detallada de los valores de iluminación.

Figura 106. Representación en colores falsos, aula 201.



Fuente: Los Autores

En vista de que el resultado del diseño de iluminación sea lo más aproximado posible a los valores reales que se den en el salón, se realizó el diseño con las texturas propias del sitio dando como resultado las imágenes en 3D que se muestran a continuación.

Figura 107. Imágenes 3D rediseño iluminación aula 201.



Fuente: Los Autores

El procedimiento anterior se realizó para todos los sitios señalados anteriormente para rediseñar, resumiendo los cálculos anteriores obtenemos los resultados que se muestran en la tabla siguiente, los resultados señalados en color azul, son locaciones en las cuales no se hizo rediseño total, sino se cambiaron luminarias de la siguiente forma, cambio de lámparas viejas o dañadas por nuevas, se redistribuyeron, o se insertó una nueva luminaria; en el caso de mercadeo del CDPA este cumplía con los valores de iluminación, pero para crear una armonía en el nuevo diseño se optó por cambiar estas luminarias también. Cuando la letra (D) acompañe al número de luminarias, son luminarias directas, y cuando lo acompañe (Ind) significa luminaria Indirecta.

Las especificaciones de las luminarias utilizadas en el rediseño del proyecto se especifican en el anexo E.

Tabla 145. Resumen resultados rediseño iluminación.

UBICACION	No de Luminarias	Emed (lx)	Emin (lx)	Emax (lx)	Uniformidad	Emin/Emax
ZONA CATALISIS						
Oficinas	5	549	330	778	0.601	0.424
Pasillo	5	369	209	505	0.565	0.413
Lab3. Catálisis	11	505	301	715	0.596	0.421
Lab4 Oxidación	4	556	323	795	0.581	0.406
Lab5. Catálisis	8	545	328	807	0.602	0.406
Oficina 1	3	575	342	770	0.595	0.444
Oficina 2	3	471	284	625	0.603	0.454
Oficina 3	2	494	327	651	0.662	0.502
Baño Hombres	1	190	144	231	0.758	0.623
Baño Mujeres	1	188	144	223	0.766	0.646
Lab Fotocatálisis	4	558	405	705	0.726	0.574
Lab Mod. Proce.	4	482	371	560	0.770	0.663
Cilindros, petróleos	4	508	337	596	0.663	0.565
Bodega	2	132	83	178	0.629	0.466
ZONA GEOLOGIA						
Lab. Rocas	8	419	261	520	0.623	0.502
ZONA GOTS						
Lab. Óptica	4	457	255	633	0.558	0.403
Aula 102	21 (D)/21(Ind)	429	273	558	0.636	0.489
Aula 103	21 (D)/21(Ind)	429	273	558	0.636	0.489
ZONA AUDITORIO						
Auditorio Tarima	22	603	360	807	0.597	0.446
Auditorio General	34 (D)/38(Ind)	446	245	628	0.549	0.390
Auditorio General piso 2	17 (D)/10(Ind)	377	237	480	0.629	0.494
Auditorio Sala de control	2	172	97	225	0.564	0.431
Almacén Reactivos	4	209	112	310	0.536	0.361

Fuente: Los Autores

Tabla 146. Continuación 1 Resumen resultados rediseño iluminación.

UBICACION	No de Luminarias	Emed (lx)	Emin (lx)	Emax (lx)	Uniformidad	Emin/Emax
ZONA CIGp						
Cuarto Control	6	461	345	526	0.748	0.656
Zona Oficinas	8	523	282	681	0.539	0.414
Vestier	4	178	95	261	0.534	0.364
Baños Ofic.	1	186	133	228	0.715	0.583
Baños Afuera	4	185	104	279	0.562	0.373
ZONA PETROLEOS						
CIDELAC	4	345	260	422	0.754	0.616
ZONA CDT						
INSED Anatomia	6	439	241	554	0.549	0.435
INSED Baño	1	169	122	201	0.722	0.607
Insed Bodega	1	151	109	186	0.722	0.586
CDT- Lab Ensayos	12	516	277	780	0.537	0.355
CDT- Coordinación	2	458	330	575	0.721	0.574
CDT- Secretaría	2	458	330	575	0.721	0.574
CEIAM- Ofc	4	463	342	605	0.739	0.565
CEIAM- Analisis	3	443	303	577	0.684	0.525
CEIAM- Cuarto Nevera	1	211	141	285	0.668	0.495
ZONA GIC						
Lab. Fases.	2	430	284	563	0.660	0.504
Baños.	4	197	130	238	0.660	0.546
Cafetria Baño	1	185	114	258	0.616	0.442
ZONA CICTA						
CDPA- Oficinas	3	510	329	672	0.645	0.490
CDPA- Pasillo	4	306	200	460	0.654	0.435
CDPA- Direccion	4	463	332	572	0.717	0.580
CDPA- Mercadeo	2	435	254	654	0.584	0.388
CDPA- dpto tecnico	4	534	379	710	0.710	0.534
CDPA- Ofc. CICTA	4	442	313	564	0.708	0.555
Microscopia- Lab2	10	544	435	637	0.800	0.683
ZONA CINBIN						
Lab. Biomole. 3	2	493	395	572	0.801	0.691
Secret. CINBIN	4	492	351	650	0.713	0.540

Fuente: Los Autores

Tabla 147. Continuación 2 Resumen resultados rediseño iluminación.

UBICACION	No de Luminarias	Emed (lx)	Emin (lx)	Emax (lx)	Uniformidad	Emin/Emax
ZONA CINTROP						
Pasillo	6	140	74	173	0.529	0.428
Lab Insecticida	3	468	269	694	0.575	0.388
Lab Destilación	5	538	327	786	0.608	0.416
Lab Virología 2	2	596	448	773	0.752	0.580
Lab Virología 3	2	492	344	647	0.699	0.532
Cuarto Lavado	6	513	325	654	0.634	0.497
Lab. Xenodiagnostico	5	568	296	819	0.521	0.361
Lab. Inmunología	5	532	307	749	0.577	0.410
Cuarto cultivos 1	2	433	243	563	0.561	0.432
Bodega Telecom	2	197	122	273	0.619	0.447
ZONA CORASFALTOS						
Secretaria	4	494	355	645	0.719	0.550
Bodega Materiales	4	164	106	241	0.646	0.440
Archivo Inactivo	2	383	198	590	0.517	0.336
Compresor	2	185	96	287	0.519	0.334
ZONA SEGUNDO PISO						
GIMBA- sala Auxiliar	6	469	339	595	0.723	0.570
GIMBA- Lab Bact.	12	528	351	696	0.665	0.504
GIMBA- Lab Pírom.	8	527	340	690	0.645	0.493
GIMBA- Lab Hidro	9	600	323	912	0.538	0.354
GIMBA- Lab. Fluorecencia	4	497	333	671	0.670	0.496
Pasillo piso 2	11	206	157	284	0.762	0.553
Baño Grande	4	184	140	223	0.761	0.628
Aula 201	10(D)/10(Ind)	535	349	833	0.653	0.419
Aula 202	10(D)/10(Ind)	560	373	835	0.666	0.447
Aula 203	10(D)/11(Ind)	523	312	775	0.597	0.403
Aula 204	10(D)/11(Ind)	538	364	777	0.677	0.468
ZONA ADMON						
Baño Grande	6	200	118	286	0.590	0.413
Pasillo y escaleras	17	144	83	195	0.576	0.426

Fuente: Los Autores

4.3 ILUMINACION DE EMERGENCIA

El uso de la iluminación de emergencia es indispensable para la correcta evacuación en caso de riesgo, la sede cuenta con 2 recursos que proporcionan una gran ayuda en caso de emergencia, como lo son la planta eléctrica y la red regulada, la primera cuando entra en funcionamiento alimenta toda la sede excluyendo los aires acondicionados, luego mientras dure la planta funcionando se puede evacuar ya que la iluminación sigue encendida, en segundo lugar se encuentra la red regulada que alimenta ciertos equipos sensibles, o que requieren un análisis continuo, cuenta con un sistema de baterías que puede suplir el suministro eléctrico en caso de que falle también la planta, este recurso no es utilizado en iluminación, por lo cual se hace necesario el diseño de un sistema de iluminación de emergencia que garantice la correcta evacuación de los edificios a un área externa.

Para realizar el cálculo de iluminación de emergencia, se busco una luminaria acorde con las características necesarias que permitieran su correcta instalación en la sede de investigaciones, y también tomando en cuenta el ahorro energético y vida útil de la luminaria se optó por una luminaria de emergencia LED, marca LEGRAND URA34, la cual tiene las siguientes características.

Figura 108. Luminaria de emergencia



Fuente: Los Autores

Larga Duración

Tecnología led como fuente luminosa.

Respeto por el medio ambiente

Baterías de Níquel-Metal Hidruro (Ni-MH) reciclables.

Bajo consumo

Uso de fuente conmutada que reduce el consumo.

Características Técnicas

- Leds con vida media en modo permanente 100.000 h.
- 450 lúmenes.
- 1 hora de autonomía.
- IP 42, IK 07.
- Con zócalo enchufable.
- Difusor opal.
- Modelos estándar y autotest/comunicante.

Fabricado según normas de obligado cumplimiento: UNE-EN 60598-2-22 y UNE 20392.

La iluminación de emergencia debe cumplir con ciertas regulaciones que se enuncian en la sección 470 del RETILAP, se debe cumplir que la iluminancia proporcionada por el alumbrado en cualquier punto del piso de una salida de emergencia no debe ser menor de 1,0 lux, debe tener una autonomía no menor a 1 hora, además de ello tiene que contar con su correcta señalización.

Se debe tener en cuenta que todos los lugares de circulación de personas, tales como accesos, salas, pasillos, etc., deben estar libres de objetos que puedan dar lugar a accidentes o interrumpen visiblemente la salida en casos de emergencia. Las rutas de evacuación deberán estar debidamente demarcadas con avisos y

señales de salida que sean luminosas, con pintura foto luminiscente y con las luces de emergencia conectadas a los circuitos centrales.

Para la sede, la zona más crítica en la que se tiene que instalar iluminación de emergencia es el segundo piso, ya que sus pasillos son extensos y posee escaleras. Las zonas donde se requiere iluminación de emergencia y la cantidad de luminarias se listan en la siguiente tabla:

Tabla 148. Zonas donde se requeriría iluminación de emergencia

Ubicación	N.L.E	Ubicación	N.L.E
CICAT	5	GIC	5
Geología	2	CDPA	2
CIGp	4	CICTA	3
Petrofísicos	3	Labs. Microscopia	3
CIDELAB	1	Lab. Bio. Molecular	3
Insed	3	Monitoreo	1
CDT	4	CINTROP	5
CEIAM	2	Administración	3
GOTS	3	GIMBA	3
Aulas 1 piso	3	Pasillo segundo piso	5
Auditorio	7	Escaleras segundo piso	2

Fuente: Los Autores

5. REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A continuación se proporciona una breve descripción de todo el proceso necesario para realizar el rediseño de las instalaciones de la sede, teniendo en cuenta que dicho proceso es uno de los principales objetivos de este proyecto.

Después de analizar toda la información del estado actual, se definieron los ítems a tener en cuenta al momento de rediseñar:

- Requerimientos de seguridad para las personas, los equipos y la arquitectura del edificio.
- Estado del cableado y demás elementos de la instalación.
- Suficiencia y versatilidad de la instalación en cada recinto.
- Cumplimiento de parámetros de regulación, capacidad de corriente y corrección por temperatura.
- Estado de los tableros y armarios.
- Requerimientos a futuro y posibles ampliaciones.
- Mantenimiento necesario.

Módulo de transformación. Se realizará mantenimiento preventivo al transformador de 300 kVA, el cual será sometido a pruebas de laboratorio para evaluar sus condiciones de operación, además debe realizarse cambio de aceite y limpieza de la cuba. El bajante de puesta a tierra del neutro del transformador será cambiado a calibre #1/0 Cu THW y conectado a tierra a través de un electrodo de cobre de 2.4m x 5/8" instalado y conectado en una caja de inspección en concreto de 30x30 cm.

5.1 TABLEROS GENERALES

Las obras especificadas a continuación están divididas por tableros generales.

Para objeto de su ejecución se debe tener en cuenta los ítems listados en este documento y luego dirigirse al plano correspondiente. Como ya se mencionó anteriormente, la obra de tableros generales deberá ser contrastada en el plano de tableros generales correspondiente a donde se esté trabajando.

TABLERO TG TRANSFORMADOR 1

- Instalar protección de 3*150 A para la acometida de TG CDT2 y cablear sin tierra con conductor calibre #4/0 para las fases y el neutro.
- Ubicar tapas sobre las canaletas al interior del recinto donde se ubica el tablero
- Por medio de una remodelación, mover 60 cm; conservando la orientación actual, la pared sobre la que se ubica la transferencia en dirección al costado que limita con el transformador. Con esto se busca garantizar una distancia segura de circulación y maniobra en el tablero.

Cto 2

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 7

- Reemplazar la protección por una de 3*90 A.

Cto 9

- Reemplazar la protección por una de 3*40 A.

Cto 11

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 13

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 15

- Instalar conductor de puesta a tierra calibre #10 para el tablero TCIDE (CIDELAB), por el mismo ducto de la acometida.

Cto 17

- Reemplazar la protección por una de 3*30 A.

TABLERO TG CDT2

- Reemplazar el totalizador por uno de 3*150 A.
- Instalar protección de 3*40[A] y acometida trifásica con tierra y neutro en conductor #8 a través de 46m de ductería de ½" para tablero T ESPC.
- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.
- Ampliar barraje de puesta a tierra.

Cto 3

- Reemplazar la protección por una de 3*90 A.

Cto 5

- Reemplazar la protección por una de 3*40 A.

Cto 6

- Reemplazar la protección por una de 3*40 A.

Cto 7

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 8

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 9

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 11

- Reemplazar la protección por una de 3*30 A.

TABLERO TG CDT 1

- Instalar protección de 2*50 A para acometida del tablero T2 (CDT GAS) y cablear con conductor de fases y neutro calibre #6 y conductor de puesta a tierra calibre #10.

TABLERO TGSC SALA DE CONTROL

- Ampliar barraje de puesta a tierra

Cto 6 y 7

- Reemplazar protección por una de 3*40 [A] para circuito de cuarto de monitoreo

Cto 8

- Reemplazar protección por una de 3*40 [A]

Cto 9

- Reemplazar protección por una de 2*40 [A]

Cto 12

- Reemplazar protección por una de 2*40 [A]

TABLERO TGP1 PASILLO 1

- Instalar protección de 3*40 [A] para acometida del tablero TCAF y cablear con conductor de fases y neutro calibre #8 y conductor de puesta a tierra calibre #10 AWG.
- Instalar barraje de puesta a tierra.

Cto 2

- Reemplazar la protección por una de 3*90 A.
- Cablear tierra en calibre #8

Cto 3

- Reemplazar la protección por una de 3*90 A.
- Cablear tierra en calibre #8

Cto 4

- Reemplazar la protección por una de 3*90 A.
- Cablear tierra en calibre #8

Cto 5

- Reemplazar la protección por una de 3*90 A.
- Cablear tierra en calibre #8

Cto 6

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.
- Cablear tierra en calibre #10

Cto 7

- Cablear tierra en calibre #8

Cto 8

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.
- Cablear tierra en calibre #10

Cto 9

- Reemplazar la protección por una de 3*40 A.
- Cablear tierra en calibre #10

Cto 10

- Reemplazar la protección por una de 3*40 A.
- Cablear fases y neutro en calibre #8 y la tierra en calibre #10 utilizando la misma ductería

Cto 11

- Reemplazar la protección por una de 3*60 A.

Cto 12

- Reemplazar la protección por una de 3*60 A.

Cto 16

- Reemplazar la protección por una de 3*40 A.

TABLERO TGP1 PASILLO 2

- Instalar protección de 3*50 [A] para acometida del tablero T13A y cablear con conductor de fases y neutro calibre #6 y conductor de puesta a tierra calibre #6 AWG.

Cto 2

- Reemplazar la protección por una de 3*110 A.

Cto 3

- Reemplazar la protección por una de 3*90 A.
- Cablear tierra en calibre #8

Cto 4

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 5

- Reemplazar la protección por una de 3*50 A.

Cto 8

- Reemplazar la protección por una de 3*200 A.

TABLERO TG AUDITORIO

- Instalar barraje de puesta a tierra

Cto 1

- Reemplazar la protección por una de 3*40 A.

Cto 6

- Reemplazar la protección por una de 3*60 A.

5.2 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN DE USO FINAL.

A continuación se presenta en detalle, circuito a circuito la obra que se debe ejecutar con el fin de llevar a cabo la adecuación de cada tablero de distribución final.

Consideraciones:

- La lectura de las especificaciones de la obra a ejecutar, se debe coordinar en conjunto con los planos de planta, diagramas unifilares, cuadros de carga y de regulación del rediseño, de manera que se obtenga un conocimiento total de los trabajos.
- Considerando las características funcionales de los tipos de cargas predominantes dentro de las instalaciones de la sede de investigaciones

Guatigüará, las cuales presentan una gran sensibilidad a sobretensiones de alta frecuencia (descargas atmosféricas y conmutaciones), surge la necesidad de ubicar dispositivos que protejan a dichos equipos de este tipo de irregularidades. En este sentido se seleccionaron y especificaron de forma coordinada los diferentes dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS) a ser ubicados en la acometida a un costado de todos los tableros de uso final alimentados por la subestación¹. Este procedimiento se realizó teniendo en cuenta básicamente la tensión máxima de operación continua (MCOV) y la corriente de drenaje (Id) para la especificación de cada dispositivo.

$$MCOV = 1.05 * Vf$$

Vf= tensión de fase en operación.

Se seleccionó un Id igual a 65 KA dada la existencia de motores y carga capacitivas dentro de las instalaciones a proteger, teniendo en consideración las recomendaciones del la norma IEEE 62-41 en este sentido.

- Todas las partes metálicas de la instalación no portadoras de corriente se deben poner a tierra mediante un puente al conductor de puesta a tierra.
- Donde no se especifique el tipo de aislamiento de los conductores será THW y la galga utilizada es la americana, es decir, si se indica “calibre #12” quiere decir que el conductor es de cobre calibre #12 AWG con aislamiento THW.
- Para todos los tableros de uso final se dispondrá un símbolo de riesgo eléctrico en la tapa frontal como el de la figura siguiente:



- Para cada tablero se debe establecer la nomenclatura correcta de los circuitos y para cada circuito, la nomenclatura correcta de cada salida.

- A todo tablero de uso final con más de 6 circuitos ramales y que no cuente con este dispositivo se le instalara un totalizador al costado ajustado al calibre de la acometida y la potencia que alimenta el tablero. Esta acción se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de la NTC 2050 en su numeral 230-71.

TABLERO T4 MICROSCOPIA I

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.

Cto.T4-12_14

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

Cto.T4-21

- Cambiar protección a una de 20[A].

LABORATORIO GEOLOGIA T88

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. T88-3 y T88-2_4

- Instalar nueva tuberías de ½" en pvc con una longitud de 8m.

Cto. T88-2_4

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

Cto. T88-3

- Cambiar protección a una de 20[A].
- **Cto. T88-9**
- Reemplazar toma del baño por tomas de tipo GFCI

LABORATORIO GEOLOGIA T33

- Instalar totalizador tripolar 3*90[A] Icc= 25kA-240V.

Cto. T33-2_4_6

- Reemplazar protección a una de 3*50[A] para acometida del tablero T88.

Cto. T33-5

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto. T33-7

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto. T33-9

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto. T33-13

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto. T33-14

- Cambiar protección a una de 20[A].

TABLERO CDT DE GAS T1

- Instalar 8,5 m de tubería de 1/2" en pvc para albergar cableado de tomas conectados a los circuitos T1-9, T1-4 y T1-13_15 ubicados en el área de ensayos.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. T1-1_3

- Cambiar tubería por una de 1/2" en pvc 10 m, incluyendo el cableado de los tomas del circuito T1-14 del cuarto campana gasométrica en calibre #12.

Cto. T1-13_15

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

Cto. T1-26_28_30

- Cambiar protección a una de 3*30[A].

Cto. T1-18

- Cambiar luminaria por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W y agregar una cableada en #12.

Cto. T1-16

- Agregar luminaria empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W, cableada en #12.

TABLERO CDT DE GAS T2

- Instalar acometida independiente desde tablero TG CDT gas 1
- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar 6 m de tubería de 1/2" en pvc para albergar cableado de tomas y luces conectadas a los circuitos T2-7 que se ubican en cuarto campana gasométrica y baños.
- Cambiar tomas del baño de capacidad de válvula por tipo GFCI
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. T2-11

- Cambiar luminarias por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W.

Cto. T2-5

- Cambiar luminarias por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W.

TABLERO CEIAM T66

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar 5 m de tubería de 1/2" en pvc para albergar cableado de tomas conectados a los circuito **T66-9** y **T66-6** del área de lavado y análisis.
- Instalar 6 m de tubería de 1/2" en pvc para albergar cableado de tomas conectados a los circuitos **T66-4**, **T66-17** y **T66-18** del área cuarto de análisis.
- Instalar 15 m de tubería de 1/2" en pvc para albergar cableado de tomas conectados al circuito **T66-5** del área de cámara.

Cto. T66-15

- Reemplazar luminarias por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W
- Agregar una luminaria empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableadas en conductor #12.
- Agregar 4 luminarias tipo bala de 1*26W.

Cto. T66-10

- Reemplazar luminarias por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W
- Instalar luminaria empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableadas en conductor #12.

Cto. T66-9

- Reemplazar tres tomas del área de lavado por tres de tipo GFCI

TABLERO 55 GOTS

Cto. T55-6

- Reemplazar luminarias por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W
- Instalar 2 luminaria empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableadas en conductor #12.

Cto. T55-7

Reemplazar tomas de los baños por tomas de tipo GFCI y también los del área de cafetería.

TABLERO CICTA TC4

- Instalar totalizador tripolar 3*40[A] Icc= 25kA-240V.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto.TC4-12_14

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

Cto.TC4-16_18

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

Cto.TC4-17_19

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

TABLERO CICTA TC3

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto.TC3-8_10

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

Cto.TC3-6_4

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

Cto.TC3-13

- Reemplazar protección por una bipolar de 20[A].

Cto.TC3-14

- Reemplazar protección por una bipolar de 20[A].

Cto.TC3-15_17

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*30[A].

Cto.TC3-16_18

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

Cto.TC3-19_21

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

Cto.TC3-20_22

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

Cto.TC3-23

- Reemplazar protección por una bipolar de 20[A].

TABLERO GOTS T14

- Instalar totalizador tripolar 3*60[A] Icc= 25kA-240V.
- Desmontar circuitos **T14-4, T14-8, T14-10,**
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto.T14-19_21_23

- Reemplazar protección para acometida de tablero T23 por una tripolar de 3*30[A].

Cto.T14-25_27

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*30[A]

Cto.T14-27_29

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*30[A]

TABLERO AULAS 102-103 T103

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar nuevo circuito **T103-2** con protección de 20 [A] para 8 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 3*18 W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc.
- Instalar nuevo circuito **T103-13** con protección de 20 [A] para 8 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 3*18 W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc.
- Instalar nuevo circuito **T103-15** con protección de 20 [A] para 4 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 3*18 W y 7 luminaria fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. T103-5

- Reemplazar luminarias por 4 fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 3*18y 5 luminarias tipo bala de 32W ubicadas a un costado de la tarima.

Cto. T103-6

- Reemplazar luminarias por unas tipo bala de 32W.
- Instalar una luminaria tipo bala de 32W.
- Instalar 7 luminaria fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W cableadas en conductor #12.

Cto. T103-7

- Reemplazar luminarias por fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W.
- Instalar 3luminariasfluorescentes indirectas sencillas de 1*32W.

Cto. T103-8

- Reemplazar luminarias por fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W.
- Instalar 3luminariasfluorescentes indirectas sencillas de 1*32W.

Cto. T103-12

- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. T103-14

- Reemplazar protección por una de 20[A].

TABLERO GOTS T23

- Cambiar protección a una de 3*30[A] Icc= 25kA-240V en tablero T14 Cto. T14-19_21_23

TABLERO AULAS 2do PISO T16

- Instalar totalizador tripolar 3*30[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar nuevo circuito **T16-1** con protección de 20 [A] para 4 luminarias fluorescente tipo bala de 1*32W y 10 fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc para el salón 202.
- Instalar nuevo circuito **T16-2** con protección de 20 [A] para 4 luminarias fluorescente tipo bala 1*32W y 10 fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc para el salón 203.
- Instalar nuevo circuito **T16-8** con protección de 20 [A] para 4 luminarias fluorescente tipo bala 1*32W y 11 fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc para el salón 207.
- Instalar nuevo circuito **T16-5** con protección de 20 [A] para 4 luminarias fluorescente tipo bala 1*32W y 11 fluorescentes indirectas sencillas de 1*32W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc para el salón 206.
- Instalar nuevo circuito **T16-9** con protección de 20 [A] para 6 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 3*18 W utilizando cableado y ductería de circuito T16-15 para el salón 206.
- Instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. T16-18

- Reemplazar luminarias por fluorescentes empotrables con difusor de aluminio de 3*18W.

Cto. T16-6

- Reemplazar luminarias por fluorescentes empotrables con difusor de aluminio de 3*18W.

Cto. T16-10

- Reemplazar luminarias por fluorescentes tipo bala de 1*32W

Cto. T16-19

- Reemplazar luminarias por fluorescentes empotrables con difusor de aluminio de 3*18W.

Cto. T16-15

- Reemplazar luminarias restantes en el circuito por fluorescentes tipo industrial de 2*36W.
- Instalar 5 fluorescentes tipo industrial de 2*36W.

Cto. T16-4

- Instalar tres tomas tipo GFCI para baños del pasillo frente al GIMBA

TABLERO OFICINAS CICTA CDPA TC2

- Instalar totalizador tripolar de 3*40[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar nuevo circuito **TC2-12** con protección de 20 [A] para 10 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 4*18 W cableada en calibre #12 en ducto de 1/2" en pvc para dirección del CICTA.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. TC2-7

- reemplazar 12 luminarias del circuito por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 4*18 W.
- transportar cableado de luminarias restantes al circuito **TC2-12**.
- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. TC2-14_16

- Reemplazar protección por una bipolar de 2*20[A].

TABLERO MICROSCOPIA TM2

- Instalar totalizador tripolar de 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

TABLERO GIC T13

- Instalar totalizador tripolar de 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar 16m de tuberías de ½" pvc para cableado de circuitos **T13-22** y **T13-24** para tomas del laboratorio de electroquímica.
- Instalar caja de paso piso ortogonal de 101,6x31, 8mm para derivación de circuito **T13-7_8**.
- Conectar acometida del tablero 13B en circuito **T13-17_18_9** instalando protección tripolar de 3*30[A].
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. T13-5_6

- Reemplazar protección por una de 2*20[A].

Cto. T13-7_8

- Reemplazar protección por una de 2*20[A].

Cto. T13-22 y Cto. T13-24

- Reemplazar tubería por una de ½" pvc.

TABLERO GIC T13A

- Instalar totalizador tripolar de 3*30[A] Icc= 25kA-240V.

Cto. T13A-12

- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. T13A-11

- Reemplazar protección por una de 20[A].

TABLERO GIC T13B

- Cambiar protección general a una de 3*30[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO CAFETERIA TCAF

- Cambiar protección general por una bipolar de 2*40[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO AUDITORIO T24

- Instalar totalizador tripolar de 3*60[A] Icc= 25kA-240V.
- Reemplazar conductor de neutro a un #4

Cto. T24-15_17_19

- Reemplazar interruptor por un tripolar de 3*50[A] para acometida de tablero T25

TABLERO AUDITORIO T25

- Instalar totalizador tripolar de 3*50[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar nuevo circuito **T25-1** con protección de 20 [A] para 12 luminarias fluorescente tipo bala de 1*32 [A] cableado en calibre #12 por ducto de 1/2" en pvc para almacén.
- Instalar nuevo circuito **T25-4** con protección de 30 [A] para 27 luminarias fluorescente tipo bala de 1*32 [A] cableado en calibre #10 por ducto de 1/2" en pvc para almacén.

Cto. T25-2

- Reemplazar luminarias por 4 fluorescentes empotrables con difusor de aluminio de 3*18W y 6 fluorescentes tipo bala de 1*32W.
- Retirar luminarias restantes del circuito.

Cto. T25-3

- Reemplazar protección por una de 30[A].
- Cablear circuito en conductor #10 AWG.
- Reemplazar luminarias por 20 fluorescentes tipo bala de 1*32W.
- Instalar 5 luminarias fluorescentes tipo bala de 1*32W.
- Instalar 4 luminarias fluorescentes normales de 2*32W tipo industrial.

Cto. T25-11

- Reemplazar luminarias por 4 fluorescentes tipo indirectas horizontales de 1*32W.
- Instalar 16 luminarias fluorescentes tipo indirectas horizontales de 1*32W.

Cto. T25-12

- Reemplazar tomas por tipo GFCI para baños del auditorio.

TABLERO SALUD OCUPACIONAL TSO 1

- Instalar totalizador tripolar 2*40[A] Icc= 25kA-240V.
- Instalar protección tripolar de 3*30[A] para nuevo circuito **TSO-4_5_6** a la acometida del tablero TSO-2
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. TSO1-4

- Reemplazar protección por una de 20[A].
- Agregar 4 luminarias tipo bala de 1*32W.

Cto. TSO1-1

- Reemplazar luminaria por 6 tipo bala de 32W.
- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. TSO1-2

- Reemplazar protección por una de 20[A].
- Instalar 2 luminarias tipo bala de 1*32W.

Cto. TSO1-6

- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. TSO1-5

- Reemplazar protección por una de 20[A].

TABLERO SALUD OCUPACIONAL TSO 2

- Instalar totalizador Bipolar 2*30[A] Icc= 25kA-240V.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto. TSO2-4

- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. TSO2-5

- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. TSO2-5

- Reemplazar protección por una de 20[A].

Cto. TSO2-9_10

- Reemplazar protección por una de 2*20[A].

TABLERO INSED T11

- Instalar totalizador tripolar 3*40[A] Icc= 25kA-240V.
- cablear tierra de tablero en conductor #10 desnudo.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto T11-5

- Cambiar luminarias por fluorescentes tipo bala de 1*32W.

Cto T11-16

- Cambiar luminarias por fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 1*36 W.

Cto T11-7

- Instalar toma GFCI en baño INSED.

TABLERO INSED TX

- cablear tierra de tablero en conductor #10 desnudo.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto Tx-3_5

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

TABLERO ADMINISTRACIÓN T 100

- Instalar totalizador de 2*40[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO ADMINISTRACION T200

- Cambiar protección general por una tripolar de 3*40[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO CUARTO DE CILINDROS T99

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.

Cto T99-8

- Agregar 2 nuevas luminarias fluorescentes de 2*32W tipo industrial cableadas en #12.

Cto T99-2

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T99-9

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T99-10_12_14

- Cambiar protección a una de 3*30[A].

Cto T99-11

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T99-13

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T99-15

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T99-16_18

- Cambiar protección a una de 2*30[A].

Cto T99-17

- Cambiar protección a una de 20[A].

TABLERO CUARTO DE BODEGA TBO

- Cambiar protección general por una tripolar de 3*30[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO ALMACEN REACTIVOS TR

- Instalar totalizador tripolar de 3*40[A] Icc= 25kA-240V.

- Instalar nuevo circuito **TR-3** con protección de 20 [A] para 4 luminarias fluorescente normal de 2*32W tipo industrial cableado en calibre #12 por ducto de 1/2" en pvc para almacén.

Cto TR-4_6

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

Cto TR-8_10

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

TABLERO CICAT T19

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.

Cto T19-3

- Instalar nueva tuberías de 1/2" en pvc con una longitud de 13m.
- Reemplazar tomas de la zona C.A por tipo tomas GFCI.
-

Cto T19-1

- Quitar los últimos 3 toma corrientes del circuito e instalárselos al nuevo circuito T19-9 cableado en calibre #12, con protección de 20[A] y una tubería de 1/2" pvc de 14 m.
- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T19-2

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T19-8

- Reemplazar todas las luminarias por 10 luminarias fluorescentes empotrables con difusor de aluminio de 4*17W y 3 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableado en conductor #12.

Cto T19-16

- Reemplazar todas las luminarias anteriores por 6 fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableado en conductor #12.

Cto T19-18

- Reemplazar todas las luminarias anteriores por 7 fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableado en conductor #12.

Cto T19-20

- Agregar 2 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableado en conductor #12.

Cto T19-11

- Reemplazar luminarias por 5 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W, cableado en conductor #12 y 2 fluorescentes empotrables con difusor de aluminio de 4*17W.

Cto T19-5

- Reemplazar luminarias por 4 luminarias fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W, agregar 1 luminaria fluorescente empotrables con difusor de aluminio de 2*36 W cableado en conductor #12.

Cto T19-21-23

- trasladar cableado a ducto de nuevo circuito T19-9.

Cto T19-17-19

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

Cto T19-25-27

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

TABLERO CICAT T18

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.

Cto T18-1_2_3

- Cambiar protección a una de 3*40[A].

Cto T18-10

- Cambiar protección a una de 20[A].
- Instalar toma GFCI en baños

Cto T18-12

- Cambiar protección a una de 20[A].

Cto T18-22_23

- Cambiar protección a una de 2*20[A].

TABLERO CICAT T17

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO CICAT TZ

- Instalar totalizador tripolar 3*30[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO AULA 101

- Instalar totalizador tripolar 3*50[A] Icc= 25kA-240V.

Cto.T101-5

- Cambiar protección por una de 20[A] = 25kA-240V.

Cto.T101-14

- Cambiar protección por una de 20[A] = 25kA-240V.

TABLERO FOTOCATÁLISIS TFC

- Cambiar protección general por una tripolar de 3*40[A] Icc= 25kA-240V.

TABLERO TA CIGP

- Instalar totalizador de 3*50 A junto a la caja de automáticos.
- Instalar protección de 15 A para crear el circuito 7.
- Instalar protección de 20 A para crear el circuito 18.
- Cablear en el circuito 7 las luminarias del vestier y baño, las cuales pertenecían al circuito 5.
- Instalar protección de 2*30 A para circuito 8_10 para acometido de tablero TC de CIGP.

Cto 1

- Agregar 2 luminarias de 4*18W en cuarto de control y cambiar la disposición de todas las luminarias.

Cto 7, 14_16

- Instalar 6 metros de ducto de ½" subterráneo para albergar el cableado de los circuitos.

Cto 5

- Agregar 3 luminarias fluorescentes empotrables con difusor de aluminio 4*18 W en zona de oficinas.
- Sustituir la fluorescente del vestier por 3 luminarias tipo bala de 18 W.
- Cambiar disposición de luminarias tipo bala 18W en zona oficina.

Cto 7

- Cambiar las fluorescentes de baño por dos luminarias tipo bala de 18 W.
- Instalar luminaria tipo bala en el orinal con su respectivo interruptor.
- Instalar toma GCFI en baño.

Cto 11

- Cambiar tomacorriente ubicado en el baño por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 13

- Cambiar protección por una de 20 A.
- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 14_16

- Cambiar protección por una de 2*20 A.

Cto 15

- Cambiar protección por una de 20 A.
- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 17

- Cambiar protección por una de 20 A.
- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 18

- Cablear toma de baño tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

TABLERO TESPC CIGP**Cto 1_2_3**

- Instalar 1,5 metros de ducto de ½" para albergar el cableado del circuito.

TABLERO Tpetro ANÁLISIS PETROFÍSICO

- Instalar totalizador de 3*50 A junto a la caja de automáticos.

Cto 16

- Cambiar dos tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI) cada uno.

Cto 17_19

- Cambiar protección por una de 2*25 A.
- Instalar 6 metros de ducto de ½" por techo para albergar el cableado del circuito.

TABLERO TCIDE CIDELAB

- Instalar totalizador de 3*40 A junto a la caja de automáticos.
- cablear conductor de puesta a tierra en calibre #10 AWG por el mismo ducto de la acometida desde el tablero general TRANSFORMADOR 1.
- Cablear conductores de puesta a tierra en calibre #12 AWG para todos los apliques (luminarias y tomas) que se encuentran en CIDELAB.
- Instalar barraje de puesta a tierra.

Cto 7_9

- instalar 2,5 metros de ducto de ½" subterráneo para albergar el cableado del circuito.

TABLERO T7 CARNICOS (CINBIN)

- Instalar totalizador de 3*90 A junto a la caja de automáticos.
- cablear conductor de puesta a tierra en calibre #8 AWG por el mismo ducto de la acometida desde el tablero general PASILLO 1 (TGP1)
- Instalar protección de 20 A para crear el circuito 26
- Instalar barraje de puesta a tierra.

Cto 13

- Cambiar protección de 20 A por una de 15 A.

Cto 15_17, 36

- Instalar 1 metro de ducto por pared de ½" para albergar el cableado de los circuitos.

Cto 19

- Reemplazar protección por una de 20 A.
- Sacar los apliques que se encuentran en la SECRETARÍA CINBIN del circuito y pasarlos al circuito 26.

Cto 21

- Cambiar tomacorriente por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 23

- Cambiar tomacorriente por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 26

- Cambiar protección por una de 20 A. y cablear con conductor calibre #12 AWG THW.
- Cambiar los fluorescentes de la SECRETARÍA CINBIN por 4 luminaria fluorescente empotrable con difusor de aluminio 4*18 W.

Cto 29

- Cambiar tomacorriente que se encuentra en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 33

- Cambiar protección de 20 A por una de 15 A, para cumplir con la limitante de corriente del conductor por efecto de multiplicidad.
- Cambiar tomacorriente por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 35

- Instalar 1,6 metros de ½" para albergar cableado de un nuevo tomacorriente.

Ctos 31,15_17,33,13

- Instalar 7,5 metros de ducto de ¾" por techo para albergar cableado de estos circuitos.

Cto 37

- Cambiar tomacorriente por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 38_40

- Reemplazar la protección por una de 2*30 A.
- Reemplazar conductores de fase por calibre #10 AWG THW.

TABLERO T77 BIOLOGÍA MOLECULAR

- Instalar totalizador de 3*60 A junto a la caja de automáticos.
- Cambiar acometida con conductores calibre #10 AWG TWH.
- Instalar protección de 15 A y cablear conductor calibre #12 AWG THW para el circuito 3.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente

Cto 3

- Cablear los 3 tomas que se sacaron del circuito 2.

Cto 5_7

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 6_8

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 6,9

- Instalar 3,7 metros de ducto de ½" por piso de hasta la caja de empalme, para albergar el cableado de los circuitos.
- Cambiar la luminaria del circuito 6 por 2 luminarias fluorescentes empotrables con difusor de aluminio 3*18 W.

Cto 12

- Instalar 1,9 metros de ducto de ½" para albergar cableado de tomacorriente nuevo.

Cto 19

- Reemplazar protección por una de 20 A.

Cto 26,24,19

- Instalar 3 metros de ducto de ½" por techo hasta la caja de empalme, para albergar el cableado de los circuitos.

Cto 28_30

- Cambiar protección de 2*30 A por una de 2*20 A.

TABLERO T15 GIMBA

- Reemplazar el totalizador que se encuentra junto a la caja de taco por uno de 3*90 A.
- Reemplazar conductor de puesta a tierra por calibre #8AWG en la acometida.
- Instalar barraje de puesta a tierra.

Cto 1

- Agregar 2 luminarias fluorescente empotrable con difusor de aluminio 2*36W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 3

- Reemplazar todas las luminarias por fluorescentes empotrable con difusor de aluminio 2*36W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 4

- Eliminar 2 luminarias y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 5_9

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 7

- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 11_12

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.
- Cambiar todas las luminarias por fluorescente empotrable con difusor de aluminio 3*18W.
- Agregar una nueva fluorescente empotrable con difusor de aluminio 3*18W.
- Cambiar disposición de todas las luminarias.
- Reemplazar todas las luminarias del circuito 12 por fluorescentes empotrable con difusor de aluminio 2*36W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 11_12,41_42

- Instalar 11 metros de tubo de ½" por techo para albergar el cableado de los tomas de estos circuitos.

Cto 15

- Reemplazar todas las luminarias por fluorescentes empotrable con difusor de aluminio 2*36W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 20_21

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 23

- Reemplazar todas las luminarias por fluorescentes empotrable con difusor de aluminio 2*36W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 24

- Reemplazar todas las luminarias por fluorescentes empotrable con difusor de aluminio 2*36W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 28

- Reemplazar protección por una de 15 A.

Ctos 28, 41_42

- Instalar 13 metros de ducto de ½" por techo para albergar el cableado de los circuitos.

Ctos 33, 37_38

- Instalar 13 metros de ducto de ½" por techo para albergar el cableado de los circuitos.

Ctos 31_32, 34

- Instalar 13 metros de ducto de ½" por techo para albergar el cableado de los circuitos.

Cto 31_32

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 34

- Reemplazar protección por una de 15 A.

Cto 35

- Reemplazar todas las luminarias por fluorescentes empotrables con difusor de aluminio 2*36W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 37_38

- Cambiar conductores de fase por calibre #10.

TABLERO T26 GIMBA

- Reemplazar el totalizador que se encuentra junto a la caja de taco por uno de 3*110 A.
- instalar barraje de puesta a tierra independiente.

Cto 1

- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 6_8

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 16_18

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 19

- Reemplazar protección por 2*30 A.

Cto 27_29

- Reemplazar protección por 2*20 A.

Cto 28_30

- Reemplazar protección por 2*30 A.

TABLERO T27 GIMBA

- Reemplazar el totalizador que se encuentra junto a la caja de taco por uno de 3*110 A.
- Instalar barraje de puesta a tierra.

Cto 9

- Reemplazar protección por una de 15 A.

Cto 16_18_19

- Instalar 7 metros de ducto de ½" por techo para albergar cableado de los circuitos.

Cto 16_18

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 20_22

- Reemplazar protección por una de 2*20 A

Cto 21, 23, 40_42

- Instalar 3 metros de ducto de ¾" por techo para albergar cableado de los circuitos.

Cto 27_29

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 28_30_32

- Reemplazar protección por una de 3*30 A.

Cto 33_35_37

- Reemplazar protección de 3*30 A.

Cto 34_36_38

- Reemplazar protección por una de 3*30 A

Cto 40_42

- Reemplazar protección por una de 2*15 A

TABLERO T8 CINTROP

- Instalar totalizador de 3*90 A junto a la caja de automáticos.
- Cablear el conductor de puesta a tierra calibre #8 en la acometida desde tablero general pasillo 1.
- Instalar barraje de puesta a tierra.

Cto 3_5

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.
- Cambiar tomacorriente monofásico del circuito 3 ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).
- Cambiar tomacorriente monofásico del circuito 5 ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 4

- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 7

- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 8

- Reemplazar protección por una de 20 A.
- Reemplazar fluorescente por fluorescente empotrable con difusor de aluminio 2*36 W.
- Agregar 4 luminarias fluorescente empotrable con difusor de aluminio 2*36 W y cambiar la disposición de las luminarias.

Cto 13

- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 23

- Reemplazar luminarias por una fluorescente empotrable con difusor de aluminio 2*36W y agregar dos más.

Cto 24_28

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

Cto 25

- Reemplazar protección por una de 20 A.
- Reemplazar luminaria por una luminaria tipo bala de 18W.
- Agregar 5 luminarias tipo bala de 18W en la entrada al CINTROP.

Cto 36_38

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.

TABLERO T9 CINTROP

- Instalar totalizador de 3*90 A junto a la caja de automáticos.
- Cablear el conductor de puesta a tierra calibre #8 en la acometida desde tablero general.
- Instalar barraje de puesta a tierra.

Cto 1_3, 7, 27

- Instalar 6,5m de ducto por techo de $\frac{3}{4}$ " para albergar el cableado de los circuitos.

Cto 2

- Cambiar luminarias por fluorescente empotrable con difusor de aluminio de 2*36W.
- Agregar 3 luminarias fluorescente empotrable con difusor de aluminio de 2*36W.

Cto 4

- Agregar luminaria fluorescente empotrable con difusor de aluminio de 2*36W.

Cto 8

- Agregar 6 luminarias fluorescente empotrable con difusor de aluminio 2*36W.

Cto 24_26

- Reemplazar protección por una de 2*40 A.
- Reemplazar conductores de fase por calibre #8 AWG THW.

Cto 23_25

- Reemplazar protección por una de 2*20 A.
- Reemplazar el conductor de fase por calibre #10 AWG THW.

Cto 23_25, 30

- Instalar 9,5 metros de ducto de $\frac{3}{4}$ " para albergar el cableado de los circuitos.

Cto 28

- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 30

- Reemplazar la protección por una de 15 A.

Cto 32

- Cambiar tomacorriente por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

Cto 34

- Cambiar tomacorriente ubicado en el mesón por uno tipo interruptor de circuito por falla a tierra (GFCI).

5.4 CUADROS DE CARGA REDISEÑO

En esta sección se presentan los cuadros de carga para todos los tableros de la sede de investigaciones UIS Guatimará pertenecientes a la subestación 1. La franja de color en cada cuadro corresponde a la identificación según código decolores de acuerdo a la nomenclatura establecida en la subestación, los datos que se encuentran en color rojo fue lo que se recomienda cambiar en las instalaciones de cada tablero.

Color Rojo: Fase R

Color Amarillo: Fase S

Color Azul: Fase T

5.4.1 Cuadros De Carga Tableros Generales - Rediseño

Tabla 149. Cuadro de Cargas TGS1

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TG TRANSFORMADOR 1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TG TRANFO 1	1											3*250	#4/0	AA RMN(regulado en 160 [A])
	2				1	2	10129	10128.7	9670.37	29928	83.071	3*50	#6	COMPRESOR CDT GAS
	3	0	0	0	15	2	61929	61928.7	61470.4	185328	514.418	3*125	#4	CDT GAS ALTO CAUDAL
	4	370	10	255	63		88375	82427.5	74242.5	242485	673.071	3*630	300 MCM	TG PASILLO 1
	5	561	0	246	90		98218	100148	92317.5	285858	793.461	3*450	300 MCM	TG PASILLO 2
	6	107	0	112	42	6	45953	45670	48362.5	139085	386.061	3*150	250 MCM	TG CDT GAS 2
	7	63	0	56	49	1	41060	45300	42700	129060	358.235	3*90	#2	TG CORASFALTOS
	8											3*60	#4	FUERA DE SERVICIO
	9	22	0	18	2	0	2160	4232.5	3672.5	10065	27.938	3*40	#6	OFFICINAS CDPA TC2
	10				1		3000	3000	3000	9000	24.982	3*40	#6	FRIEZER
	11	33	2	24	1	0	4980	4620	3340	11260	31.255	3*50	#6	TA CIG
	12											3*200	2/0	FUERA DE SERVICIO
	13	20	0	22	5	0	6520	7080	7360	20960	58.179	3*50	#6	T PETROFISICOS
	14	4					400			400	1.923	30	#10	LUCES
	15	4	0	6	4	0	5220	5260	6000	14980	41.580	3*40	#6	T CIDELAB
	16		4				1200	1600	400	3200	13.462	3*15	#8	REFLECTORES EXTERNOS
	17	2	0	3	1	0	1880	1860		3740	17.981	3*30	#6	T BODEGA TELECOM
	18						1561.2	1561.16	1561.16	4683.5	13.000	3*90	#2	ANTENA TELEFONICA
TOTAL		1186	16	742	274	11	372584	374816.1	354096.9	1090032	3025.625	3*2000	300 MCM	

Fuente: Los Autores

Tabla 150. Cuadro de Cargas TGAI

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TG AIRES (dentro de UPS)														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TG AA.UPS	1				1		6750	6750	6750	20250	56.208	3*90	#1/0	AA CORASFALTOS
	2				1		4500	4500	4500	13500	37.472	3*90	#2	AA CICTA
	3				1		2250	2250	2250	6750	18.736	3*50	#2	AA CIG
	4				1		2250	2250	2250	6750	18.736	3*40	#2	AA PETROFISICOS
	5				1		2250	2250	2250	6750	18.736	3*40	#2	AA COMP. DE FASES
	6				1		3400	3400	3400	10200	28.312	3*30	#2	AA UPS
	7				1		4500	4500	4500	13500	37.472	3*60	#4	AA CINTROP
TOTAL		0	0	0	7	0	25900	25900	25900	77700	215.6736	3*800	#4/0	

Fuente: Los Autores

Tabla 151. Cuadro de Cargas TGCDT2

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TG CDT DE GAS 2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TG CDT 2	1	6	0	15	3	0	4460	3580	5760	12720	35.307	3*50	#6	CILINDROS PETROLEOS T99
	2	0	0	8	1	0	1080	1500	1860	4440	12.324	3*30	#8	INSED TX
	3	9	0	9	1	0	2377.5	937.5	1080	4395	12.199	3*90	#2	GEOLOGIA GEO 88
	4	20	0	21	1	6	4970	4140	5010	14120	39.193	3*175	#2	RMN
	5	4	0	4	2	0	3000	1680	2440	7120	19.763	3*40	#4	T. TFC CICAT
	6	24	0	7	2	0	780	2997.5	1757.5	5535	47.327	3*40	#6	INSED T11
	7	44	0	26	8	0	9720	9600	9260	28580	79.330	3*50	#6	CATALISIS T19
	8	8	0	16	11	0	9550	9150	10480	29180	80.996	3*50	#6	CATALISIS T 18
	9	4	0	7	8	0	4830	5430	4900	15160	42.080	3*50	#6	CATALISIS T 17
	10											3*150	#4	desconocido
	11	1	0	4	2	0	2350	1470	2250	6070	16.849	3*30	#6	CATALISIS TZ
	12	0	0	1	2	0	3000	3000	1680	7680	21.318	3*40	3#8	TESPC
TOTAL		120	0	118	41	6	46117.5	43485	46477.5	135000	374.7225	3*150	4/0	

Fuente: Los Autores

Tabla 152. Cuadro de Cargas TGAU

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TG AUDITORIO														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TG P2	1	12		5	2		2660	3400	2040	8100	22.483	3*40	#4	ALMACEN REACTIVOS TR
	2	88		11			3860	4380	2540	10780	29.922	3*50	#6	T 103 AULAS
	3			3			560			560	4.667	3*20	#6	toma cuarto de aseo
	4	2		2			200	360		560	3.000	3*15	#8	luces baño damas
	5	3				2			300	300	2.500	20	#12	luces cuarto de aseo
	6	134		12	1		7580	4460	3880	15920	44.190	3*60	#4	auditorio T24
	7	2		2				560		560	1.554	15	#12	baños hobres
	8	1					100			100	0.278	15	#12	luz cuarto electrico
TOTAL		242		35	3		14960	13160	8760	36880	102.3686	3*200	250 MCM	

Fuente: Los Autores

Tabla 153. Cuadro de Cargas TGP1

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGP1 (PASILLO 1)															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu		
TG P1	1						1500	1500	1500	4500	12,491	3*60	#8	AA oficinas CDT	
	2	20	0	25	8	0	12360	9300	8760	30420	84,437	3*90	#2	CINTROP T9	
	3	29	0	24	8	0	8077,5	11297,5	11095	30470	84,576	3*90	#2	CINTROP T8	
	4													REMODELACIÓN	
	5	32	0	28	11	0	9580	8590	10520	28690	79,635	3*90	#2	CARNICOS T7	
	6	28	0	24	1	0	2877,5	2740	3377,5	8995	24,968	3*50	#6	lab microscopia1 T4	
	7	178	10	34	5		18170	15890	7650	39550	109,780	3*200	1/0	TG sala control	
	8	24	0	26	7	0	6135	6570	5745	18450	51,212	3*50	#6	CEIAM T66	
	9	4	0	19	0	0	1440	2700		4140	19,904	2*40	#8	T CAF	
	10	12	0	11	5	0	7080	5540	4060	16680	46,299	3*40	#8	TC4 CICTA	
	11 12	21	0	40	7	0	8195	9100	9275	26570	73,751	3*60	#4 #10	T77 BIOLOGIA MOL luces pasillo 1	
	13 14	4			1		1900	1500	1500	4500	12,491	3*20	#10 #10	AA CDPA luces escaleras	
	15				1		1800	1800	1800	5400	14,989	3*40	#8	AA 15 [A]	
	16	18	0	24	9	0	9260	5900	8960	24120	66,9504	3*50	#6	TC3 CICTA	
	TOTAL		370	10	255	63		88375	82427,5	74242,5	242485	673,0711	3*630	1/0	

Fuente: Los Autores

Tabla 154. Cuadro de Cargas TGP2

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TGP2 (PASILLO 2)														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
TG P2	1	0	0	36	21	0	15593	18472,5	12292,5	46358	128,676	3*110	1/0	GIMBA T27
	2	0	0	30	16	0	13020	8580	10800	32400	89,933	3*110	1/0	GIMBA T26
	3	43	0	45	17	0	13800	15030	14640	43470	120,661	3*90	#2	GIMBA T15
	4	103	0	28	0	0	4760	5520	5060	15340	42,580	3*50	#6	AULAS 2DO PISO T16
	5 6	55	0	28	6	0	4620	9780	8140	22540	62,56478	3*50	#6 #8	GIC T13 fuera de servicio
	7	115	0	39	12	0	13025	9565	12925	30690	85,1869	3*60	#4	GOTS T14
	8	239	0	30	5		16100	14300	10760	41160	114,249	3*200	250 MCM	TG AUDITORIO
	9				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*15	#8	extractor CIAM
	10				1		2400	2400	2400	7200	20,000	3*40	#8	AA CEIAM 20[A]
	11				1		2400	2400	2400	7200	20,000	3*40	#8	AA CIG 20[A]
	12	6	0	10	9	0	8000	9600	8400	26000	72,169	3*50	#6	GIC 13A
	13				1		3000	3000	3000	9000	25,000	3*40	#8	AA CIG 25[A]
	TOTAL		561	0	246	90		98217,5	100147,5	92317,5	285858	793,4611	3*400	1/0

Fuente: Los Autores

Tabla 155. Cuadro de Cargas TGSC

CUADRO DE CARGAS TABLERO GENERAL TG SALA DE CONTROL															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
TG SC	1 2	52	0	7	0	0	2710	720	430	3860	10.714	3*40	#8 #4	T200 administración desconocido	
	3				1		2000	2000	2000	6000	16.654	3*40	#8	AA coordinacion	
	4											2*30	#8	fuera de servicio	
	5	81	0	7	0	0	4440	4920		7200	19.985	2*40	#4	T100 sala juntas	
	6 7	4		1	1		580	1500	1500	3580	12.500	3*40	#8 #8	AA y luz monitoreo toma	
	∞											3*40	#8	fuera de servicio	
	9	41	4	1	0	0	1800	1980		3780	18.173	2*40	#8	T SO1 salud ocupacional	
	10											3*40	#8	fuera de servicio	
	11											2*40	#8	fuera de servicio	
	12											2*40	#8	fuera de servicio	
	13							1450			1450	12.083	20	#10	AA de 20 [A]
	14 15		6					1000	1000		2000	9.615	2*20	#12	luces parqueadero luces letrero
16	0	0	18	3	0	4190	3770	3720	11680	32.4204	3*50	#4	TM2 microscopia		
TOTAL		178	10	34	5		18170	15890	7650	39550	109.7798	3*100	1/0		

Fuente: Los Autores

5.4.2 Cuadros de Cargas Zona Catálisis - Rediseño.

Tabla 156. Cuadro de Cargas TZ
CUADRO DE CARGAS CICAT TZ

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TZ	TZ-1	4					400			400	3,333	15	#12	luz lab foto catálisis
	TZ-2			4				720		720	6,000	15	#12	tomas foto catálisis
	TZ-3,4				1		1500		1500	3000	14,423	2*15	2#10	tomas bifasico foto catálisis
	TZ-5							0		0	0,000	15	#10	sin conexión
	TZ-6								0	0	0,000	15	#12	sin conexión
	TZ-7							0		0	0,000	15	#12	sin conexión
	TZ-10_11_12				1			750	750	750	2250	6,245	3*15	3#10
TOTAL		4	0	4	2	0	2650	1470	2250	6370	17,681	3*30	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 157. Cuadro de Cargas T17

CUADRO DE CARGAS CICAT T17															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu		
T17	T17-1			1			180			180	1,500	15	#12	toma hidrotrata	
	T17-2_4_6			1			0	180	0	180	1,500	3*15	3#12	sin conexión	
	T17-3						0			0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-5_7				1		750		750	1500	7,212	2*15	2#12	toma bifasico hidrotrata	
	T17-8,10				1		750	750		1500	7,212	2*15	2#12	toma bifasico hidrtrata	
	T17-9								0	0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-11			2					360	360	3,000	15	#12	tomas hidrotrata	
	T17-12							0		0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-13								0	0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-14			2				360			360	1,500	15	#12	tomas hidrotrata
	T17-15								0	0	0,000	15	#12	sin conexión	
	T17-16	4							400		400	3,333	15	#12	luces hidrotrata
	T17-17,19				2				1500	1500	3000	14,423	2*20	2#10	AA tipo ventana
	T17-21									0	0	0,000	-	-	RESERVA
	T17-23_25				3				2250	2250	4500	21,635	2*20	2#10	tomas bifasicos lab.
	T17-26							0			0	0,000	15	#12	desconocido
	T17-27_29								0		0	0,000	2*20	2#12	sin conexión
T17-28_30			1		1		1680		1500	3180	8,827	2*20	2#10	tomas lab oxidación	
TOTAL		4	0	7	8	0	3720	5080	6360	15160	42,080	3*50	3#6		

Fuente: Los Autores

Tabla 158. Cuadro de Cargas T18

CUADRO DE CARGAS CICAT T18															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						VA
T18	T18-1_2_3				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*50	3#6	cabina extractora mot 5hp fp=0,85	
	T18-4_5				2		1500	1500		3000	14.423	2*20	2#12	tomas bifa estudio	
	T18-6						0			0	0.000	15	#12	sin conexión	
	T18-7			1			180			180	1.500	15	#12	toma estudio	
	T18-8_9			3	2			1500	2040	3540	17.019	2*30	2#10		toma bifasico meson
	T18-10			1	3		720			720	6.000	20	#12	toma estudio	
	T18-12	4							400	400	3.333	20	#12	luces estudio	
	T18-13_14_15				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*20	2#12	toma bifasico	
	T18-17			3				540		540	4.500	15	#12	tomas lab investigacion	
	T18-16,18				1		750	750		1500	7.212	2*15	2#12	toma bifasico lab investigacion	
	T18-19			3				540		540	4.500	15	#12	toma lab preparacion muestras	
	T18-20								0	0	0.000	30	#10	desconocido	
	T18-21				2				360	360	3.000	15	#12	toma lab preparacion muestras	
	T18-22_23				2		1900	1500		3400	16.346	2*20	2#12		toma bifasico y luces lab prepa racion
		4													
	T18-24_25				1		1500		1500	3000	14.423	2*20	2#12	toma bifasico lab invetigacion	
	T18-26_27				1			1500	1500	3000	14.423	2*30	2#10	toma bifasico lab invetigacion	
T18-28							0		0	0.000	20	#12	sin conexión		
T18-29								0	0	0.000	20	#12	sin conexión		
T18-30				3				540	540	4.500	15	#12	tomas lab preparacion muestras		
TOTAL		8	0	16	14	0	9550	10830	9340	29720	82.494	3*50	3#6		

Fuente: Los Autores

Tabla 159. Cuadro de Cargas T19

CUADRO DE CARGAS CICAT T19														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T19	T19-1			10			1800			1800	15.000	20	#12	tomas mesón
	T19-2			5			900			900	7.500	20	#12	tomas mesón
	T19-3			3				540		540	4.500	20	#12	tomas dirección
	T19-4_6				1			1500	1500	3000	14.423	2*20	2#12	toma bifasico
	T19-5	5		1			680			680	5.667	20	#12	luces y toma lab investigacion
	T19-7						0			0	0.000	20	#12	sin conexión
	T19-8	13					1300			1300	10.833	20	#12	luces ofic terminal
	T19-9			3				540		540	4.500	20	#12	tomas lab
	T19-10			1				180		180	1.500	20	#12	toma
	T19-11	7						700		700	5.833	20	#12	luces investigacion
	T19-12								0	0	0.000	15	#12	desconocido
	T19-13_15	1		1	2		1780			1780	8.558	2*20	2#8	toma bifasico
							1500			1500	7.212			* toma bifasico pretec monopolar
	T19-16	6						600		600	5.000	20	#12	luces lab
	T19-18	7							700	700	5.833	20	#12	luces
	T19-17_19				1		1500	1500		3000	14.423	2*20	2#8	horno
	T19-20	5					500			500	4.167	20	#12	luces dirección
	T19-21_23				2			1500	1500	3000	14.423	2*20	2#10	toma bifasico lab oxidación
	T19-22_24_26				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*30	3#8	toma trifasico
T19-25_27			2	1		1860	1500		3360	16.154	2*20	2#12	toma bifasico	
T19-29						0			0	0.000	30	#8	desconocido	
TOTAL		44	0	26	8	0	11820	11560	5200	28580	79.330	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 160. Cuadro de Cargas TFC

CUADRO DE CARGAS TABLERO FOTOCATÁLISIS TFC														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
	TFC-1_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*40	2#8	máquina esp.
TR	TFC-2_4				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2#12	luminarias
	TFC-6			1					180	180	1,500	15	#12	toma bifásico
	TFC-7	4		3					940	940	7,833	15	#12	toma bifásico
TOTAL		4	0	4	2	0	3000	3000	1120	7120	19,763	3*40	3#4	acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 161. Cuadro de Cargas T99

CUADRO DE CARGAS TABLERO CUARTO DE CILINDROS T99														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T100	T99-1_3_5				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*15	3#10	equipo especial
	T99-2			2			360			360	3.000	20	# 12	tomas
	T99-4							0		0	0.000	20	# 12	sin conexión
	T99-6			1					180	180	1.500	20	# 12	tomas
	T99-7								0	0	0.000	-	-	reserva
	T99-8	4					400			400	3.333	15	#12	luces
	T99-9			1			180			180	1.500	20	# 12	tomas
	T99-10_12	2		3	1		1880	1860		3740	17.981	3*30	3#8	acometida TBO
	T99-11			1					180	180	1.500	20	# 12	tomas
	T99-13			1			180			180	1.500	20	# 12	tomas
	T99-15			4					720	720	6.000	20	# 12	tomas
	T99-16_18				1			1500	1500	3000	25.000	2*30	2#10	toma bifasico
T99-17			2					360	360	3.000	20	# 12	tomas	
TOTAL		6	0	15	3	0	4500	4860	4440	13800	38.305	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 162. Cuadro de Cargas TBO

CUADRO DE CARGAS TABLERO CUARTO DE BODEGA TBO														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	C						
TBO	TBO-1			1			180			180	1,500	20	# 12	toma mostrador
	TBO-2_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*30	2#10	toma bifasico
	TBO-4			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
	TBO-5	2					200			200	1,667	15	# 12	luz
TOTAL		2	0	3	1	0	1880	1860		3740	17,981	3*30	3#8	

Fuente: Los Autores

Tabla 163. Cuadro de Cargas T 33

CUADRO DE CARGAS TABLERO LABORATORIO GEOLOGIA T 33														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T33	T33-1								0	0	0,000	-	-	RESERVA
	T33-2_4_6	9		9	1		937,5	1657,5	1800	4395	12,199	3*50	3# 6	acometida T88 GEO
	T33-5	7					700			700	5,833	20	# 12	luces lab
	T33-7	2					200			200	1,667	20	# 12	luces lab
	T33-8							0		0	0,000	-	-	RESERVA
	T33-9	4						400		400	3,333	20	# 12	tomas y luces lab
	T33-13	4					400			400	3,333	20	# 12	luces lab
	T33-14			5			900			900	7,500	20	# 12	tomas
	T33-15							0		0	0,000	-	-	RESERVA
	T33-19_21_23				1		1875	1875	1875	5625	15,613	3*30	3#10	AA tipo split york
T33-25_27_29				3		1500	1500	1500	4500	12,491	3*30	3#10	tomas trifasica y camara extractora frontier	
TOTAL		26	0	14	5	0	6512,5	5432,5	5175	17120	47,520	3*90	3#2	

Fuente: Los Autores

Tabla 164. Cuadro de Cargas T 88

CUADRO DE CARGAS TABLERO LABORATORIO GEOLOGIA T 88														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 88	T88-1						0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T88-2_4				1		937.5	937.5		1875	15.625	2*20	2#12	AA tipo ventana
	T88-3			4				720		720	6.000	20	# 12	tomas oficinas
	T88-5							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	T88-6			2					360	360	3.000	15	# 12	tomas y luces lab
	T88-7								0	0	0.000	20	# 12	sin conexión
	T88-8_10							0		0	0.000	2*20	2#12	sin conexión
	T88-9	9		3					1440	1440	12.000	15	# 12	tomas y luces lab
	T88-11								0	0	0.000	20	# 12	toma común
TOTAL		9	0	9	1	0	937.5	1657.5	1800	4395	12.199	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

5.4.3 Cuadros De Cargas Zona CIGP – Petroleos – Rediseño.

Tabla 165. Cuadro de Cargas TA

CUADRO DE CARGAS TABLERO CIGP TA														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TA	TA-1	8					800			800	6.667	15	# 12	luminarias sala de control
	TA-2	4					400			400	3.333	15	# 12	luminaras sala pruebas 500w
	TA-3			4				720		720	6.000	15	# 12	tomas cuarto de control
	TA-4_6		2					500	500	1000	4.808	2*15	2# 12	luminaras sala pruebas 500w
	TA-5	10							1000	1000	8.333	15	# 12	luminarias oficina
	TA-7	11					1100			1100	9.167	15	#12	luminarias baños
	TA-8_10	0	0	10	0	0	540	1260		1800	8.654	2*30	2#10	TC CIGP
	TA-9							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	TA-11			5					900	900	7.500	15	# 12	tomas oficina
	TA-12			1					180	180	1.500	15	# 12	toma sala prueba
	TA-13			1			180			180	0.865	20	# 12	toma sala prueba
	TA-14_16				1		1500	1500		1500	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico sala prueba
	TA-15			1				180		180	0.865	20	# 12	toma sala prueba
	TA-17			1					180	180	0.865	20	# 12	toma sala prueba
TA-18				1				1500	1500	7.212	20	#12	baño	
TOTAL		33	2	23	2	0	4520	4160	4260	11440	31.75426481	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 166. Cuadro de Cargas TC

CUADRO DE CARGAS TABLERO CIGP TC													
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases		Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	VA	A	A		
TC	TC-1			1			180		180	1,500	15	# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
	TC-2			5				900	900	7,500	15	# 12	TOMAS ZONA DE OFICITAS
	TC-3			1			180		180	1,500	30	# 10	TOMAS CUARTO CONTROL
	TC-4						0		0	0,000	-	-	RESERVA
	TC-5			2				360	360	3,000	15	# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
	TC-6			1			180		180	1,500	15	# 12	TOMAS ZONA DE OFICITAS
	TC-7						0		0	0,000	-	-	RESERVA
	TC-8							0	0	0,000	-	-	RESERVA
TOTAL		0	0	10	0	0	540	1260	1800	8,653846154	2*30	2#10	

Fuente: Los Autores

Tabla 167. Cuadro de Cargas TESPC

CUADRO DE CARGAS CIGP TABLERO TESPC														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
TESPC	TESPC-1_2_3				1		1500	1500	1500	4500	12.490	3*20	3# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
	TESPC-4_5				1		1500	1500		3000	14.423	2*20	2# 12	TOMAS ZONA DE OFICITAS
	TESPC-6			1					180	180	1.500	15	# 12	TOMAS CUARTO CONTROL
TOTAL		0	0	1	2	0	3000	3000	1680	7680	21.3175484	3*40	3#8	

Fuente: Los Autores
 Tabla 168. Cuadro de Cargas T CIDEC

CUADRO DE CARGAS TABLERO CIDELAB T CIDEC														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T CIDEC	TCIDEC -1			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas meson
	TCIDEC -2_4_6				1		1500	1500	1500	3000	8,327	3*20	3# 12	torno
	T CIDEC-3			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
	T CIDEC-5			2					360	360	3,000	15	# 12	tomas
	TCIDEC -7_9				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico
	TCIDEC -8_10_12				1		1500	1500	1500	4500	24,982	3*20	3# 12	toma trifasico
	TCIDEC -11	4							400	400	3,333	15	# 12	luces CIDELAB
	TCIDEC -13						0			0	0,000	-	-	RESERVA
	TCIDEC -14_16				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico
	TCIDEC -15							0		0	0,000	-	-	RESERVA
TCIDEC -17						0			0	0,000	-	-	RESERVA	
TOTAL		4	0	6	4	0	6360	6360	3760	14980	41,58032227	3*40	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 169. Cuadro de Cargas T PETRO

CUADRO DE CARGAS TABLERO LABORATORIO DE PETROLEOS T PETRO														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T petro	T petro-1			6			1080			1080	9.000	20	# 12	tomas fluidos
	T petro-3			3				540		540	4.500	20	# 12	tomas fluidos
	T petro-2_4				1		1500	1500		3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico p.v.t
	T petro-5_7				1		1500		1500	3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico fluidos
	T petro-6_8				1		1500		1500	3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico p.v.t
	T petro-9_13				1			1500		1500	7.212	2*15	3# 12	tomas fluidos
				2			1860			1860	8.942			toma bifásco fluidos
	T petro-10_12							0		0	0.000	-	-	reserva
	T petro-11			2					360	360	3.000	15	# 12	tomas fluidos
	T petro-14			3					540	540	4.500	15	# 12	tomas p.v.t
	T petro-15	10						1000		1000	8.333	15	# 12	luces fluidos
	T petro-16			3				540		540	2.596	15	# 12	tomas p.v.t
	T petro-17_19				1			1500	1500	3000	14.423	2*30	2# 10	toma bifasico fluidos
	T petro-18			3					540	540	2.596	15	# 12	tomas fluidos
T petro-20	10							1000	1000	8.333	15	# 12	luces p.v.t	
TOTAL		20	0	22	5	0	7440	6580	6940	20960	58.17914251	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

5.4.4 Cuadros De Cargas Zona CDT GAS – Rediseño.

Tabla 170. Cuadro de Cargas T11

CUADRO DE CARGAS TABLERO INSED T11														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T11	T11-2						0			0	0,000	15	#12	sin conexión
	T11-3	2							200	200	1,667	15	#12	luces pasillo
	T11-5	1		4					820	820	6,833	20	#12	luces oficina
	T11-7	9					900			900	7,500	20	#12	tomas ofinina
	T11-8_10				1		937	937		1874	15,617	2*20	#10	aire ventana
	T11-16	7		2	1			1060		1060	8,833	20	#12	luces y toma salon
	T11-17	6		2					960	960	8,000	20	#12	luces y tomas anatomia
	T11-18				0		0			0	0,000	20	#10	desconocido
TOTAL		25	0	8	2	0	1837	1997	1980	5814	16,138	3*40	3#6	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 171. Cuadro de Cargas TX

CUADRO DE CARGAS TABLERO INSED TX														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TX	TX-1			6			1080			1080	9,000	15	#12	tomas salón
	TX-2						0			0	0,000	-	-	RESERVA
	TX-3_5				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	#12	tomas bifasico oficina
	TX-4			0			0			0	0,000	-	-	RESERVA
	TX-6			2					360	360	3,000	15	# 10	ventiladores
TOTAL		0	0	8	1	0	1080	1500	1860	4440	12,324	3*30	#8	Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 172. Cuadro de Cargas T1

CUADRO DE CARGAS TABLERO CDT DE GAS T1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T1	T1-1_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 10	toma bifasico
	T1-2			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas oficina
	T1-4			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas oficina
	T1-5_7				2			1735	1735	3470	16,683	2*20	2# 12	AA tipo splint york
	T1-6			1					180	180	1,500	20	# 12	toma oficina
	T1-8			1			180			180	1,500	20	# 12	toma oficina
	T1-9_11			1				180		180	1,500	2*15	2# 12	toma oficina
	T1-10			2				360		360	3,000	20	# 12	tomas oficina
	T1-12								0	0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T1-13_15				1		1735	1735		3470	16,683	2*20	2# 12	AA tipo splint york
	T1-14			3			540			540	4,500	15	# 12	tomas
	T1-16	2		1				280		280	2,333	20	# 12	luces y tomas secret
	T1-17								0	0	0,000	20	# 12	sin conexión
	T1-18	2		1					280	280	2,333	15	# 12	luces y tomas coordinacion
	T1-19_21				2		1500	1500		3000	14,423	2*15	2# 12	luces area de ensayos
	T1-20	6					600			600	5,000	20	# 12	luces area de ensayos
	T1-22	12						1200		1200	10,000	20	# 12	luces area de ensayos
	T1-23_25				1		1500		1500	3000	14,423	2*15	# 12	toma bifasico area combustion
T1-24	10							1000	1000	8,333	20	# 12	luces area de ensayos	
T1-26_28_30				1		1875	1875	1875	5625	15,613	3*30	3# 8	aire tipo splint york lab patrones	
T1-27_29						0		0	0	0,000	-	-	RESERVA	
TOTAL		32	0	14	8	0	9790	10725	6570	27085	75,180	3*75	3#2	

Fuente: Los Autores

Tabla 173. Cuadro de Cargas T2

CUADRO DE CARGAS TABLERO CDT DE GAS T2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T2	T2-1_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico
	T2-2_4				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico
	T2-5	8					800			800	6,667	20	# 12	luces CDT
	T2-6			1				180		180	1,500	15	# 12	toma
	T2-7	6		3					1140	1140	9,500	15	# 12	luces y tomas CDT
	T2-8						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T2-9			3				540		540	4,500	15	# 12	toma
	T2-11	4							400	400	1,923	15	# 12	luces CDT
	T2-10_12				1		1500		1500	3000	8,327	2*20	2# 12	toma bifasico
TOTAL		18	0	7	3	0	3800	3720	4540	12060	61,26306478	3*50	3#6	ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 174. Cuadro de Cargas T66

CUADRO DE CARGAS TABLERO CEIAM T66														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T66	T66-1	5					900			900	7.500	20	# 12	luces lab
	T66-2			3			860			860	7.167	20	# 12	hornos de 500 w
	T66-3	6						600		600	5.000	20	# 12	luces lab
	T66-4			1				180		180	1.500	20	# 12	toma
	T66-5			3					540	540	4.500	20	# 12	tomas
	T66-6			2					360	360	3.000	20	# 12	tomas
	T66-7			1			180			180	1.500	20	# 12	toma
	T66-8			1			180			180	1.500	15	# 12	toma
	T66-9			4				720		720	6.000	20	# 12	tomas
	T66-10	3						540		540	4.500	20	# 12	luces lab
	T66-11			1					180	180	1.500	20	# 12	toma
	T66-12_14				2		1500		1500	3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico
	T66-13	2					200			200	1.667	20	# 12	luces lab
	T66-15	8						800		800	6.667	20	# 12	luces lab
	T66-16			1				180		180	1.500	20	# 12	toma
	T66-17			1					180	180	1.500	20	# 12	toma
	T66-18			4					720	720	6.000	20	# 12	nevera
	T66-19			1			180			180	1.500	20	# 12	toma
	T66-20			2			360			360	3.000	15	# 12	tomas
	T66-21_23				1			1500	1500	3000	14.423	2*20	2#10	toma bifasico
T66-22_24				1			1375	1375	2750	13.221	2*15	2# 12	aire york split	
T66-25_27				1		470	470		940	4.519	2*20	2# 12	cabina extractora 1HP fp=0,8	
T66-29			1					180	180	1.500	20	# 12	toma	
T66-28_30				2			360	360	720	3.462	2*15	2# 12	toma bifasico	
TOTAL		24	0	26	7	0	4830	6725	6895	18450	51.212	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

5.4.5 Cuadros De Cargas Zona GOTS – Rediseño.

Tabla 175. Cuadro de Cargas T14

CUADRO DE CARGAS TABLERO GOTS T14														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T14	T14-1	12					1200			1200	10.000	15	# 12	luces oficina izquierda
	T14-2						0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T14-3	2						200		200	0.962	15	# 12	luces oficinas derecha 2
	T14-4							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	T14-5	4							400	400	3.846	15	# 12	luces oficina derecha 3
	T14-6								0	0	0.000	-	-	-
	T14-7_9_11	88	0	8	0	0	3840	3260	3140	10240	85.333	3*60	3#4	tablero aula 101
	T14-8						0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T14-10						0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T14-12_14	11	0	11	8	0	2920	0	3040	5960	28.65384615	2*30	2#10	tablero T55 GOTS
	T14-16_18_20				2		3325	3325	3325	6650	18.459	3*20	3#12	aire acondicionado ventana
	T14-19_21_23			18	0		1260	1080	900	3240	8.993	3*30	3#10	tablero 23
	T14-25_27			2				1500	1500	3000	14.423	2*30	2#10	tomas lab de optica
T14-27_29				2			1500	1500	3000	14.423	2*30	2#10	tomas lab de optica	
TOTAL	117	0	39	12	0	12545	9365	13805	30890	85.742	3*60	3#4		

Fuente: Los Autores

Tabla 176. Cuadro de Cargas T23

CUADRO DE CARGAS TABLERO GOTS T23														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 23	T23-1			7			1260			1260	10,500	20	# 12	toma oficina arriba
	T23-3			6				1080		1080	9,000	20	# 12	tomas piso primeras oficinas
	T23-5			5					900	900	7,500	20	# 12	tomas oficinas mitad
TOTAL		0	0	18	0	0	1260	1080	900	3240	8,993	3*30	3#10	

Fuente: Los Autores

Tabla 177. Cuadro de Cargas T55

CUADRO DE CARGAS TABLERO T55 GOTS													
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases		Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B					
T GOTS	T55-1_2				4		720	720	1440	6,923	2*15	2#12	tomas bifasicos
	T55-3_4				2		360	360	720	3,462	2*15	2# 12	tomas meson
	T55-5			2			360		360	3,000	20	# 12	tomas meson
	T55-6	4		4			1120		1120	9,333	15	# 12	luces y tomas
	T55-7	7		5				1600	1600	13,333	15	# 12	luces y tomas
	T55-8_9				2		360	360	720	3,462	2*15	2# 12	tomas coffe
TOTAL		11	0	11	8	0	2920	3040	5960	28,654	2*30	2#10	

Fuente: Los Autores

Tabla 178. Cuadro de Cargas T101

CUADRO DE CARGAS TABLERO T101 AULA 101														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T101	T101-1	12					1200			1200	10,000	15	# 12	luces indirectas 1er segmento int
	T101-2	6						600		600	5,000	20	# 12	luces indirectas 1er segmento ext
	T101-3	12							1200	1200	10,000	20	# 12	luces indirectas 2do segmento
	T101-4	12					1200			1200	10,000	20	# 12	luces indirectas 3er segmento
	T101-5	12						1200		1200	10,000	20	# 12	luces indirectas 4to segmento
	T101-6	6							600	600	5,000	20	# 12	balas centrales tarima
	T101-7	2					200			200	1,667	20	# 12	balas laterales tarima
	T101-8	4						400		400	3,333	20	# 12	balas 2do segmento
	T101-9	4							400	400	3,333	20	2*# 12	balas 2do segmento
	T101-10	4					400			400	3,333	20	4*# 12	balas 3er segmento
	T101-11	4						400		400	3,333	20	4*# 12	balas 3er segmento
	T101-12	4							400	400	3,333	20	2*# 12	balas 4to segmento
	T101-13	3					300			300	2,500	20	3# 12	balas 4to segmento
	T101-14	3						300		300	2,500	20	3# 12	balas centrales
	T101-15				3				540	540	4,500	20	2*# 12	tomas derecha
	T101-16				3			540		540	4,500	20	# 12	tomas izquierda
	T101-17				2				360	360	3,000	20	# 12	tomas tarima
TOTAL		88	0	8	0	0	3840	3260	3140	10240	28,423	3*50	3#4	viene de T14 GOTS

Fuente: Los Autores

Tabla 179. Cuadro de Cargas T103

CUADRO DE CARGAS TABLERO AULAS 102-103 T103														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T103	T103-1			5			900			900	7,500	20	# 12	tomas 103
	T103-2	8					800			800	6,667	20	# 12	LUCES
	T103-3			2				360		360	3,000	20	# 12	tomas 102
	T103-4	8						800		800	6,667	20	# 12	luces 102
	T103-5	9							900	900	7,500	20	# 12	luces 103
	T103-6	12							1200	1200	10,000	15	# 12	luces 102
	T103-7	14					1400			1400	11,667	20	# 12	luces 103
	T103-8	14					1400			1400	11,667	20	# 12	luces 102
	T103-9			1				180		180	1,500	15	# 12	tomas 103
	T103-11	4						400		400	3,333	20	# 12	luces pasillo
	T103-12			1					180	180	1,500	20	# 12	tomas pasillo
	T103-13	8							800	800	6,667	20	# 12	LUCES
	T103-14			2				360		360	3,000	20	# 12	tomas 102
	T103-15	11							1100	1100	9,167	20	#12	LUCES
	TOTAL		88	0	11	0	0	4500	3200	3080	10780	29,922	3*50	3#6

Fuente: Los Autores

5.4.6 Cuadro De Cargas Zona Auditorio - Rediseño

Tabla 180. Cuadro de Cargas T24

CUADRO DE CARGAS TABLERO AUDITORIO T24														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T24	T24-2						0			0	0,000	15	#12	sin conexión
	T24-4	2		2			560			560	4,667	15	#12	tomas y luces atrás
	T24-6			4					720	720	6,000	15	#12	tomas
	T24-8						0			0	0,000	15	#12	sin conexión
	T24-9,11				1			180	180	360	1,731	2*15	2#12	telón
	T24-10						0			0	0,000	15	# 12	sin conexión
	T24-15,17,19	132		6			7400	3720	3160	14280	39,637	3*50	3#6	tablero T25
TOTAL		134	0	12	1	0	7960	3900	4060	15920	44,190	3*60	3#4	

Fuente: Los Autores

Tabla 181. Cuadro de Cargas T25

CUADRO DE CARGAS TABLERO AUDITORIO T25

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
T25	T25-1	12					1200			1200	10,000	20	# 12	LUCES TARIMA-LATERALES	
	T25-2	10						1000		1000	8,333	20	# 12	luces tarima y laterales horizontales	
	T25-3	28							2800	2800	23,333	30	# 10	luces arriba	
	T25-4	27					2700			2700	22,500	30	#10	luces tipo bala	
	T25-5			4				720		720	6,000	20	2*#12	tomas oficina	
	T25-6								0	0	0,000	15	#12	desconocido	
	T25-7	7					700			700	5,833	20	2*# 12	luces baño	
	T25-8							0		0	0,000	20	# 12	sin conexión	
	T25-9								0	0	0,000	20	# 12	sin conexión	
	T25-10	28						2800			2800	23,333	30	# 10	LUCES
	T25-11	20							2000		2000	16,667	20	# 12	luces indirectas
	T25-12				2					360	360	3,000	20	# 12	secadores baños
TOTAL		132	0	6	0	0	7400	3720	3160	14280	39,637	3*50	3#6		

Fuente: Los Autores

Tabla 182. Cuadro de Cargas TR

CUADRO DE CARGAS TABLERO ALMACEN REACTIVOS TR														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
TR	TR-2	8					800			800	6,667	15	#12	luminarias
	TR-3	4							400	400	3,333	20	#12	LUCES ALMACEN
	TR-4_6				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma bifásico
	TR-8_10				1		1500	1500		3000	14,423	2*20	2#10	toma bifásico
	TR-12			1					180	180	1,500	15	#10	toma bifásico
	TR-14			2			360			360	3,000	15	#10	tomas
	TR-16			2					360	360	3,000	15	#10	luz
TOTAL		12	0,00	5,00	2	0	2660	3000	2440	8100	22,483	3*40	3# 4	

Fuente: Los Autores

5.4.7 Cuadro De Cargas Zona GIC- Rediseño.

Tabla 183. Cuadro de Cargas T13

CUADRO DE CARGAS TABLERO GIC T13_REDISÑO														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T 13	T13-1_2						0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T13-3_4			1	2		1680	1500		3180	15.288	2*20	2# 12	tomas electroquimica
	T13-5_6				2			1500	1500	3000	14.423	2*20	2# 12	tomas bifasicos electroquimica
	T13-7_8				1		1500			1500	14.423	2*20	2#12	tomas bifasicos meson electroquimica
		2						1700		1700	14.167			tomas bifasicos meson electroquimica
	T13-9								0	0	0.000	15	# 8	desconocido
	T13-10	14		1			1580			1580	13.167	20	# 12	luces oficinas GIC
	T13-11						0			0	0.000	20	# 12	sin conexión
	T13-12	2		5					1100	1100	9.167	20	# 12	tomas y luces
	T13-13_14						0	0		0	0.000	2*20	2# 12	sin conexión
	T13-15_16						0			0	0.000	2*20	2# 12	sin conexión
	T13-17_18_19	14		10	0		360	1440	1400	3200	8.882	3*30	3#6	A TABLERO 13B
	T13-20_21	11			1			2600		2600	21.667	2*20	4# 12	luces 1er pasillo
		9							2400	2400	20.000		2#10	luces lab electroquimica y baños
	T13-22			7			1260			1260	10.500	20	# 12	tomas elecetroquimica
T13-23	6		2				960		960	8.000	20	# 12	tomas y luces	
T13-24			2					360	360	3.000	20	# 12	tomas electroquimica	
TOTAL		58	0	28	6	0	6380	9700	6760	22840	63.398	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 184. Cuadro de Cargas T13A
CUADRO DE CARGAS TABLERO GIC T13A

Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
T13A	T13A-1_2				1		1500	1500		3000	25,000	2*20	2#10	toma bifasico	
	T13A-3_4				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma bifasico lab de alta temperature	
	T13A-5_6				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma bifasico lab de alta temperature	
	T13A-7_8						0			0	0,000	2*20	2#10	sin conexión	
	T13A-9							0		0	0,000	20	#10	sin conexión	
	T13A-10								0	0	0,000	20	#10	sin conexión	
	T13A-11			5				500		500	4,167	20	# 12	tomas	
	T13A-12	6							600	600	5,000	20	# 12	luces	
	T13A-13_14				2			3000	3000		6000	28,846	2*20	2#10	toma bifasico lab de alta temperature
	T13A-15_16				1				1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	horno 2600 w
	T13A-17_18				1			1500		1500	3000	14,423	2*20	2#10	toma especial
	T13A-19			5				900			900	7,500	20	#12	toma
	T13A-20_21							0			0	0,000	2*30	2#8	sin conexión
	T13A-22								0	1500	1500	12,500	-	-	RESERVA
T13A-23_24					2		1500			1500	7,212	2*30	2#10	tomas sena	
TOTAL		6	0	10	9	0	8400	9500	8100	26000	72,169	3*50	3#6		

Fuente: Los Autores

Tabla 185. Cuadro de Cargas T13B

CUADRO DE CARGAS TABLERO GIC T13B														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T13B	T13B-1_2						0			0	0,000	-	-	RESERVA
	T13B-3			2				360		360	3,000	15	#12	tomas
	T13B-4								0	0	0,000	15	#12	sin conexión
	T13B-5			2			360			360	3,000	15	#12	tomas
	T13B-6			6				1080		1080	9,000	15	#12	tomas
	T13B-7	14							1400	1400	11,667	15	# 12	luces cafeteria
TOTAL		14	0	10	0	0	360	1440	1400	3200	8,882	3*30	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 186. Cuadro de Cargas TCAF

CUADRO DE CARGAS TABLERO CAFETERIA TCAF														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TCAF	TCAF-1			2			360			360	3,000	20	#12	tomas mostrador
	TCAF-2			1				180		180	1,500	20	#12	tomas cafeteria
	TCAF-3			1			180			180	1,500	20	#12	tomas mostrador
	TCAF-4			4				720		720	6,000	20	#12	tomas cocina
	TCAF-5			1			500			500	4,167	20	#12	nevera
	TCAF-6			10				1800		1800	15,000	20	# 12	tomas cafeteria
	TCAF-10	4		0			400			400	3,333	15	#12	tomas y luminarias cafeteria
TOTAL		4	0	19	0	0	1440	2700		4140	19,904	2*40	2#8	LLEGAN 2 FASES

Fuente: Los Autores

5.4.8 Cuadro De Cargas Zona CICTA - Rediseño.

Tabla 187. Cuadro de Cargas TC2

CUADRO DE CARGAS TABLERO OFICINAS CICTA CDPA TC2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T C2	TC2-1_3						0			0	0,000	2*20	2# 12	sin conexión
	TC2-4_6				1			937,5	937,5	1875	9,014	2*20	2# 12	AA tipo ventana
	TC2-5			4					720	720	6,000	15	# 12	tomas
	TC2-7	12					1200			1200	10,000	20	3# 12	luces
	TC2-9			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
	TC2-10							0		0	0,000	15	#10	desconocido
	TC2-11			4					720	720	6,000	15	# 12	tomas
	TC2-12	10							1000	1000	8,327	20	# 12	luces
	TC2-13			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	TC2-14_16				1		1375	1375		2750	13,221	2*20	2# 12	AA tipo splint
	TC2-15			2				360		360	3,000	15	# 12	tomas
TC2-18			4					720	720	6,000	20	# 12	tomas secretaria	
TOTAL		22	0	18	2	0	2935	3032,5	4097,5	10065	27,938	3*40	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 188. Cuadro de Cargas TC3

CUADRO DE CARGAS TABLERO CICTA TC3														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TC3	TC3-1	5					500			500	4,167	15	# 12	luces area calor
	TC3-2			1			180			180	1,500	15	# 12	toma microbiologia
	TC3-3	4						400		400	3,333	15	# 12	luces cuarto material
	TC3-6_4					1		1500	1500	3000	14,423	2*20	3# 12	toma bifasico cuarto material
		4		6			1480		0	1480	7,115			luces y tomas oficina cetsg
	TC3-5	5							500	500	4,167	15	# 12	luces microbiologia
	TC3-7			3			540			540	4,500	20	# 12	tomas microbiologia
	TC3-8_10				2		1500	1500		3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico microbiologia
	TC3-9			2				360		360	3,000	15	# 12	toma microbiologia
	TC3-11			1					180	180	1,500	15	# 12	toma area calor
	TC3-12			4					720	720	6,000	15	# 12	tomas area calor
	TC3-13			1			180			180	1,500	20	# 12	toma area calor
	TC3-14			2			360			360	3,000	20	# 12	tomas microbiologia
	TC3-15_17				1			1500	1500	3000	14,423	2*30	2# 10	toma bifasico microbiologia
	TC3-16_18				2			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico area calor
	TC3-19_21				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico microbiologia
	TC3-20_22				2			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico microbiologia
TC3-23			3			540			540	4,500	20	# 12	tomas microbiologia	
TC3-24			1					180	180	1,500	20	# 12	toma area calor	
TOTAL		18	0	24	9	0	6780	9760	7580	24120	66,950	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 189. Cuadro de Cargas TC4

CUADRO DE CARGAS TABLERO CICTA TC4														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T1	TC4-1			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	TC4-2						0			0	0,000	20	# 12	averiguar
	TC4-3			2				360		360	3,000	20	# 12	solo tiene una face
	TC4-4							0		0	0,000	15	# 12	averiguar
	TC4-5							0		0	0,000	20	# 12	averiguar
	TC4-6							0		0	0,000	15	# 12	averiguar
	TC4-7			1			180			180	1,500	20	# 12	tomas
	TC4-8			2			360			360	3,000	15	# 12	tomas
	TC4-9	7						700		700	5,833	15	# 12	luces
	TC4-10			3				540		540	4,500	15	# 12	tomas
	TC4-11	5							500	500	4,167	15	# 12	luces
	TC4-12_14				1				3000	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico
	TC4-16_18				1			1500	1500	3000	28,846	2*20	2# 12	toma bifasico
	TC4-17_19				2			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bifasico
	TC4-20_22_24				1			1500	1500	1500	4500	3*15	3# 12	toma trifasico
	TC4-21			1				180		180	1,500	20	# 12	tomas
	TC4-23								0	0	0,000	20	# 12	DESCONOCIDO
TOTAL		12	0	11	5	0	3900	6280	6500	16680	46,299	3*40	3#8	

Fuente: Los Autores

Tabla 190. Cuadro de Cargas T4

CUADRO DE CARGAS TABLERO MICROSCOPIA I T4														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T4	T4-1			6			1080			1080	9,000	20	#12	tomas lab
	T4-2	0		9			1620			1620	13,500	20	# 12	tomas y luces
	T4-3	6						600		600	5,000	20	#12	luces
	T4-4	0						0		0	0,000	-	-	RESERVA
	T4-5								0	0	0,000	-	-	RESERVA
	T4-6	4							400	400	3,333	20	# 12	tomas y luces
	T4-7	2					200			200	1,667	20	# 12	luces oficina
	T4-8	4		4			1120			1120	9,333	20	# 12	tomas y luces
	T4-9	9						900		900	7,500	20	# 12	luces
	T4-10	3		2				660		660	5,500	20	# 12	tomas y luces
	T4-11_13								0	0	0,000	-	-	RESERVA
	T4-12_14				1			937,5	937,5	1875	9,014	2*20	# 12	AA tipo ventana lab micros.
	T4-15							0		0	0,000	-	-	RESERVA
	T4-17								0	0	0,000	-	-	RESERVA
	T4-19							0		0	0,000	-	-	RESERVA
T4-21				3				540	540	4,500	20	# 12	tomas meson	
TOTAL		28	0	24	1	0	4020	3097,5	1877,5	8995	24,968	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 191. Cuadro de Cargas TM2

CUADRO DE CARGAS TABLERO MICROSCOPIA TM2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T M2	TM2-1,3				1		470	470		940	4,519	2*20	2# 12	extractor de 1Hp fp=0,8
	TM2-2,4				1			1500	1500	3000	14,423	2*20	2# 12	toma bisasico
	TM2-5,7,9				1		1500	1500	1500	4500	12,491	3*30	3# 10	toma trifasico
	TM2-6			3					540	540	2,596	15	# 12	tomas
	TM2-8			4			720			720	3,462	15	# 12	tomas
	TM2-10			4				720		720	3,462	15	# 12	tomas
	TM2-11			4					720	720	3,462	15	# 12	tomas
	TM2-12			3					540	540	2,596	15	# 12	tomas
TOTAL		0	0	18	3	0	2690	4190	4800	11680	32,420	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 192. Cuadro de Cargas TSO 1

CUADRO DE CARGAS TABLERO SALUD OCUPACIONAL TSO 1														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TSO1	TSO1-1	6		0			600			600	5.000	20	# 12	luces baño segundo piso
	TSO1-2	5		1				680		680	5.667	20	# 12	Cafeteria segundo piso
	TSO1-3	9							900	900	7.500	20	# 12	luces escalera segundo piso
	TSO1-4	9					900			900	7.500	20	# 12	luces escalera segundo piso
	TSO1-5_6	8	0	8	2	0		1600	3777.5	1600	7.692	3*30	3#8	acometida a tablero TS02
	TSO1-8							0		0	0.000	20	# 12	DESCONOCIDO
	TSO1-9						0		0	0	0.000	20	# 12	DESCONOCIDO
	TSO1-10_11		4						400	400	3.333	2*20	2# 12	luces plazoleta
	TSO1-12	2					200		0	200	1.667	20	# 12	luces recepcion
TOTAL		39	4	9	2	0	1700	2280	5077.5	5280	25.385	3*40	3#8	

Fuente: Los Autores

Tabla 193. Cuadro de Cargas TSO 2

CUADRO DE CARGAS TABLERO SALUD OCUPACIONAL TSO 2														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
TSO2	TSO2-1_2				1		1500	1500		3000	14.423	2*20	# 12	toma bifasico sala de computo
	TSO2-3			5					900	900	7.500	20	# 12	tomas sala computo
	TSO2-4						0		0	0	0.000	20	# 12	desconocido
	TSO2-5							0		0	0.000	20	# 12	desconocido
	TSO2-6	7		3					1240	1240	10.333	15	# 12	luces y tomas sala computo
	TSO2-7						0			0	0.000	15	#12	sin conexión
	TSO2-8	1						100		100	0.833	15	# 12	luz salud ocupacional
	TSO2-9_10				1		937.5		937.5	1875	9.014	2*20	2# 12	AA tipo ventana
TOTAL		8	0	8	2	0	2437.5	1600	3077.5	7115	34.207	3*30	3#8	Acometida

Fuente: Los Autores

5.4.9 Cuadro De Cargas Zona CINBIN – Rediseño.

Tabla 194. Cuadro de Cargas T77

CUADRO DE CARGAS TABLERO 77 BIOLOGIA MOLECULAR															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
T 77	T77-1						0			0	0.000	20	# 12	sin conexión	
	T77-2	3		4				1020		1020	8.500	15	# 12	tomas y luces	
	T77-3			3					540	540	4.500	15	# 12	tomas	
	T77-4	2					200			200	1.667	15	# 12	tomas	
	T77-5_7					1			937.5		937.5	7.813	2*20	3# 12	AA tipo ventana
		10							1937.5	1937.5	16.146	luces			
	T77-6_8	2		4		1		1670			1670	13.917	2*20	2# 12	tomas y luces
				1				930		930	7.750	tomas			
	T77-9	1							100	100	0.833	15	# 12	tomas	
	T77-10	3		3				840		840	7.000	15	#12	tomas	
	T77-11_13				1				937.5	937.5	1875	9.014	2*30	#10	aire
	T77-12			4				720		720	6.000	15	# 12	nevera	
	T77-14									0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T77-15_17				1				1500	1500	3000	14.423	2*30	#10	horno
	T77-16							0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T77-18			4						720	720	6.000	15	# 12	tomas
	T77-19			1				180		180	1.500	20	# 12	tomas	
	T77-20			5					900	900	7.500	15	# 12	tomas meson	
	T77-22			5				900		900	7.500	15	# 12	tomas meson	
	T77-23_25				1				1500	1500	3000	14.423	2*30	#10	toma doble
T77-24			4				720		720	6.000	15	# 12	tomas		
T77-26			3						540	540	4.500	15	# 12	tomas	
T77-27_29				1			1375	1375		2750	13.221	2*30	#10	AA tipo splint york	
T77-28_30				1			1500		1500	3000	14.423	2*20	#10	toma doble	
TOTAL		21	0	41	7	0	8105	9100	9275	26480	73.50113042	3*60	3#4		

Fuente: Los Autores

Tabla 195. Cuadro de Cargas T7

CUADRO DE CARGAS TABLERO CINBIN T7 CARNICOS														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T7	T7-1_3_5	1			1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*20	3# 12	toma trifasico
	T7-2_4_6				1		250	250	250	750	2.082	3*40	3# 8	0,75 HP fp=0,77
	T7-7_9_11				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*20	3# 12	toma trifasico
	T7-8_10_12				1		600	600	600	1800	4.996	3*20	3# 12	450w fp=0,77
	T7-13			2			360			360	3.000	15	# 12	toma
	T7-14_16_18				1		300	300	300	900	2.498	3*15	3# 12	450w fp=0,77
	T7-15_17				2		600	600	600	1800	4.996	2*15	2# 12	toma bifasico
	T7-19	16						1600		1600	13.333	20	# 12	LUCES
	T7-20_22_24				1		600	600	600	1800	4.996	3*15	3# 12	equipo a 1,2 kw fp=0,77
	T7-21			1					180	180	1.500	15	# 12	toma comun
	T7-23			1			180			180	1.500	20	# 12	toma comun
	T7-25	5						500		500	4.167	15	# 12	luces
	T7-26	4		6					1480	1480	12.333	20	#12	secret. Cinbin
	T7-27			4				720		720	1.999	20	# 12	tomas y luces
	T7-29			3			540			540	4.500	20	# 12	tomas
	T7-31	6						600		600	5.000	20	# 12	luces
	T7-33			1					180	180	1.500	15	# 12	tomas comunes
	T7-35			5			900			900	7.500	15	# 12	tomas comunes
	T7-36			1				180		180	1.500	15	# 12	tomas comunes
	T7-37			1					180	180	1.500	15	# 12	tomas comunes
T7-38_40				3		2250		2430	2250	10.817	2*30	# 10	tomas bifasico	
				1					2430	11.683		# 10	tomas bifasico	
T7-39			1				180		180	1.500	15	# 12	tomas comunes	
T7-41			1			180			180	1.500	20	# 12	tomas bifasico	
T7-42			1				180		180	1.500	15	# 12	tomas comunes	
TOTAL		32	0	29	11	0	9760	9310	9800	28870	80.13510707	3*90	3#2	

Fuente: Los Autores

5.4.10 Cuadro De Cargas Zona CINTROP – Rediseño.

Tabla 196. Cuadro de Cargas T8

CUADRO DE CARGAS TABLERO CINTROP T8														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T8	T8-1						0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-2						0			0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-3_5			1	1			1680		1680	14.000	2*20	# 12	tomas cuarto lavado
				2					1860	1860	15.500		# 12	tomas cuarto lavado
	T8-4			2				360		360	3.000	20	# 12	tomas virologia
	T8-6			1					180	180	1.500	20	# 12	tomas virologia
	T8-7			2			360			360	3.000	20	# 12	tomas virologia
	T8-8		16		1					1780	14.833	20	2# 12	tomas y luces lavado y virologia
	T8-9_11				1			1500		1500	14.423	2*20	# 12	tomas virologia
									1680	1680	14.000		# 12	tomas virologia
	T8-12		1		1				280	280	2.333	15	# 12	tomas y luces lavado
	T8-13				7					1260	6.058	15	# 12	tomas insectic y destil H2O
	T8-14							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-15								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-16								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-17								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-18								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-20							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-21								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-22								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-23		3							300	2.500	15	# 12	luminaria H2O
	T8-24_28				3	1			2040	2040	17.000	2*20	# 12	tomas cuarto lavado
					1				1680	1680	14.000		#12	tomas cuarto lavado
	T8-25		9					900		900	7.500	20	#12	tomas insecticida
	T8-26							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-27_29_31					1		1500	1500	1500	4500	3*15	3# 12	toma trifasico lavado
	T8-30								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-32							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-33								0	0	0.000	-	-	RESERVA
	T8-34				3				540	540	4.500	15	# 12	luces destilado H2O
T8-35_37					1		1500		1500	3000	2*30	2# 10	toma bifasico insectic	
T8-36_38					1		937.5		937.5	1875	2*20	2# 12	aire tipo ventana	
T8-39_41					1			937.5	937.5	1875	2*20	2# 12	tomas bifasico H2O	
T8-40_42					1			1500	1500	3000	2*20	2# 12	toma bifasico lavado	
TOTAL		29	0	25	8	0	8237.5	9697.5	12715	30650	85.07589303	3*90	3#2	

Fuente: Los Autores

Tabla 197. Cuadro de Cargas T9

CUADRO DE CARGAS TABLERO CINTROP T9															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
T9	T9-1_3				1		1500	1500		3000	14,423	2*15	2# 12	toma bifasico cuadro cultivo	
	T9-2	7					700			700	5,833	20	# 12	luces cintrop	
	T9-4	6						600		600	5,000	20	# 12	luces cintrop	
	T9-7	2		1			380			380	3,167	20	# 12	luces y tomas cuarto cultivos	
	T9-9_11				2	1			1860		1860	15,500	2*20	# 12	tomas cuarto xenodiag
					2				1860		1860	15,500		# 12	tomas cuarto xenodiag
	T9-13						0			0	0,000	20	-	sin conexión	
	T9-15	1		2				380		380	3,167	20	# 12	luces y tomas xenodiag	
	T9-17								0	0	0,000	20	-	sin conexión	
	T9-19						0			0	0,000	20	-	sin conexión	
	T9-20_22				1		1500	1500		1500	7,212	2*20	2# 12	toma bifasico inmunologia	
	T9-23_25				1		1500		1500	3000	14,423	2*20	2# 10	toma bifasico	
	T9-24_26				1	4			6000	6000	19,230	2*40	# 8	tomas bifasicos parasitologia	
							6180		6180	19,230	# 8		tomas bifasicos parasitologia		
	T9-27			1				180		180	1,500	20	# 12	tomas cuarto cultivo	
	T9-28	4		5				1300		1300	10,833	15	# 12	luces y tomas parasitologia	
	T9-30			1					180	180	1,500	15	# 12	tomas parasitologia	
	T9-32			2			360			360	3,000	20	# 12	tomas parasitologia	
T9-34			4				720		720	6,000	20	# 12	tomas cuarto xenodiag		
T9-36			3					540	540	4,500	20	# 12	tomas cuarto xenodiag		
T9-38			1			180			180	1,500	20	# 12	tomas inmunologia		
TOTAL		20	0	25	8	0	12300	8040	10080	28920	80,2738932	3*90	3#2		

Fuente: Los Autores

5.4.11 Cuadro De Cargas Zona Segundo Piso – Rediseño.

Tabla 198. Cuadro de Cargas T15

CUADRO DE CARGAS GIMBA T 15															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu		
T 15	T15-1	5					500			500	4.167	15	# 12	luces gimba	
	T15-2	4						400		400	3.333	15	# 12	luces gimba	
	T15-3	4		1					580	580	4.833	15	# 12	tomas y luces gimba	
	T15-4	3					300			300	2.500	15	# 12	luces gimba	
	T15-5_9				1			1500	1500	3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico	
	T15-6			6					1080	1080	9.000	15	2# 12	tomas gimba	
	T15-7			5			900			900	7.500	15	# 12	tomas gimba	
	T15-8							0		0	0.000	15	# 12	sin conexión	
	T15-10			4			720			720	6.000	15	# 12	tomas	
	T15-11_12	6				1		2100			2100	17.500	2*20	4# 12	luces y toma bifasico
		4							2220	2220	15.256	toma bifasico			
	T15-13			7			1260			1260	10.500	15	# 12	tomas	
	T15-14_15				2			1500	1500	3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico	
	T15-16_17				1		750	750		1500	7.212	2*20	2# 12	toma bifasico	
	T15-18_19				2		1500		1500	3000	14.423	2*15	2# 12	toma bifasico	
	T15-20_21				1			1500	1500	3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico	
	T15-22			5			900			900	7.500	15	2# 12	tomas	
	T15-23	2						200		200	3.000	15	# 12	luces	
	T15-24	5							500	500	7.500	15	# 12	luminarias	
	T15-25	4					400			400	6.000	15	# 12	luces	
	T15-26			0				0		0	0.000	-	-	RESERVA	
T15-27			4					720	720	6.000	15	# 12	tomas		
T15-28			4			720			720	6.000	15	# 12	tomas		
T15-29			4				720		720	6.000	15	# 12	tomas		
T15-30			2					360	360	3.000	20	# 12	tomas		
T15-31_32				1		1500	1500		3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico		
T15-33			1					180	180	1.500	15	# 12	tomas		
T15-34			1			180			180	1.500	15	# 12	tomas		
T15-35	6						600		600	9.000	15	# 12	sin conexión		
T15-36			1	1				1680	1680	14.000	20	# 12	toma bifasico		
T15-37_38				4		2250	1500		3750	18.029	2*30	2# 10	toma bifasico		
T15-39_40				1		1500		1500	3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico		
T15-41_42				2			1500	1500	3000	14.423	2*20	4# 12	toma bifasico		
		43	0	45	17	0	13380	16320	43470	120.6606548	3*90	3#2	Acometida		

Fuente: Los Autores

Tabla 199. Cuadro de Cargas T16

CUADRO DE CARGAS TABLERO AULAS 2do PISO T16														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T16	T16-1	14					1400			1400	11.667	20	# 12	luces 202
	T16-2	14					1400			1400	11.667	20	# 12	luces 203
	T16-3			3				540		540	4.500	15	# 12	tomas
	T16-4			1	3			540		540	4.500	15	# 12	tomas
	T16-5	15							1500	1500	12.500	20	# 12	luces 206
	T16-6	6							600	600	5.000	20	# 12	luces
	T16-7			6			1080			1080	9.000	15	# 12	tomas
	T16-8	15					1500			1500	12.500	20	# 12	luces 207
	T16-10	9		3				1440		1440	12.000	15	# 12	luces y tomas
	T16-11	2		1					380	380	3.167	15	# 12	tomas
	T16-12			9					1620	1620	13.500	15	# 12	tomas
	T16-13						0			0	0.000	15	# 12	desconocido
	T16-14			3			540			540	4.500	15	# 12	tomas
	T16-15	17							1700	1700	14.167	15	# 12	luces
	T16-16			2					360	360	3.000	15	# 12	tomas
	T16-17								0	0	0.000	20	# 12	desconocido
	T16-18	6							600	600	5.000	20	# 12	luces
	T16-19	6						600		600	5.000	20	# 12	luces
	T16-20	2						200		200	1.667	20	#12	luces
	T16-21								0	0	0.000	30	#8	desconocido
T16-23							0		0	0.000	30	#8	desconocido	
T16-24								0	0	0.000	15	# 12	desconocido	
TOTAL		106	0	28	3	0	6720	4580	4700	16000	44.412	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 200. Cuadro de Cargas T27

CUADRO DE CARGAS GIMBA T 27														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C					
T 27	T27-1			1			180			180	1.500	15	# 12	toma
	T27-2							0		0	0.000	-	-	RESERVA
	T27-3_5				1			937.5	937.5	1875	1.73	2*15	2# 12	AA tipo ventana AA tipo ventana
	T27-6			3					540	540	4.500	15	# 12	tomas meson
	T27-7			1			180			180	1.500	15	# 12	tomas meson
	T27-8			1			180			180	1.500	15	# 12	tomas meson
	T27-9			1				180		180	1.500	15	# 12	tomas meson
	T27-10			2				360		360	3.000	15	# 12	tomas meson
	T27-11			1					180	180	1.500	15	# 12	tomas meson
	T27-12			4					720	720	6.000	15	# 12	tomas meson
	T27-13			1			180			180	1.500	15	# 12	tomas meson
	T27-14			2			360			360	3.000	15	# 12	tomas
	T27-15_17				2			1500	1500	3000	14.423	2*20	2# 12	AA tipo ventana
	T27-16_18			0	1			1500	1500	3000	14.423	2*20	2# 12	tomas bifasicos
	T29-19			2			2437.5			2437.5	11.719	15	# 12	tomas
	T27-20_22				1		1500	1500		3000	14.423	2*20	2# 12	toma bifasico
	T27-21			6				1080		1080	9.000	15	# 12	toma meson
	T27-23			1					180	180	1.500	15	# 12	toma meson
	T27-24			2					360	360	3.000	15	# 12	toma meson
	T27-25			5			900			900	7.500	15	# 12	toma meson
	T27-26						0			0	0.000	-	-	reserva
T27-27_29				4			1500	1500	3000	14.423	2*20	2# 12	tomas meson	
T27-28_30_32				1		1500	1500	1500	4500	12.491	3*30	3#10	cabina extractora	
T27-31			3			540			540	4.500	15	# 12	tomas	
T27-33_35_37				1		1875	1875	1875	5625	15.613	3*30	3#10	AA tipo ventana	
T27-34_36_38				2		3000	3000	3000	9000	24.982	3*30	3#10	tomas trifasicos meson	
T27-39_41				3		1500	1500		3000	14.423	2*15	2#10	tomas bifasicos	
T27-40_42				5		900	900		1800	8.654	2*15	2# 12	AA tipo ventana	
TOTAL		0	0	36	21	0	12832.5	17332.5	16192.5	46357.5	128.6755534	3*110	1/0	

Fuente: Los Autores

Tabla 201. Cuadro de Cargas T16

CUADRO DE CARGAS TABLERO AULAS 2do PISO T16														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T16	T16-1	14					1400			1400	11.667	20	# 12	luces 202
	T16-2	14					1400			1400	11.667	20	# 12	luces 203
	T16-3			3				540		540	4.500	15	# 12	tomas
	T16-4			1	3			540		540	4.500	15	# 12	tomas
	T16-5	15							1500	1500	12.500	20	# 12	luces 206
	T16-6	6							600	600	5.000	20	# 12	luces
	T16-7			6			1080			1080	9.000	15	# 12	tomas
	T16-8	15					1500			1500	12.500	20	# 12	luces 207
	T16-10	9		3				1440		1440	12.000	15	# 12	luces y tomas
	T16-11	2		1					380	380	3.167	15	# 12	tomas
	T16-12			9					1620	1620	13.500	15	# 12	tomas
	T16-13							0		0	0.000	15	# 12	desconocido
	T16-14			3				540		540	4.500	15	# 12	tomas
	T16-15	17							1700	1700	14.167	15	# 12	luces
	T16-16			2					360	360	3.000	15	# 12	tomas
	T16-17								0	0	0.000	20	# 12	desconocido
	T16-18	6							600	600	5.000	20	# 12	luces
	T16-19	6						600		600	5.000	20	# 12	luces
	T16-20	2						200		200	1.667	20	#12	luces
	T16-21								0	0	0.000	30	#8	desconocido
T16-23							0		0	0.000	30	#8	desconocido	
T16-24								0	0	0.000	15	# 12	desconocido	
TOTAL		106	0	28	3	0	6720	4580	4700	16000	44.412	3*50	3#6	

Fuente: Los Autores

Tabla 202. Cuadro de Cargas T 100

CUADRO DE CARGAS TABLERO ADMINISTRACIÓN T 100															
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda VA	Cte A	Prot. A	Cond. AWG Cu	Observaciones	
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C						
T100	T100-1	12					1200			1200	10.000	20	# 12	luces indirectos muro	
	T100-2	12						1200		1200	10.000	20	# 12	luces indirectos muro	
	T100-3	14					1400			0	0.000	20	# 12	luces indirectos descolgado	
	T100-4	3						300		300	2.500	20	# 12	balas telon	
	T100-5	3					300			0	0.000	20	# 12	balas telon	
	T100-6	18						1800		1800	15.000	20	#12	balas telon perimetral	
	T100-7	9					900			900	7.500	20	# 12	balas descolgado	
	T100-8	9						900		900	7.500	20	# 12	balas descolgado	
	T100-9				1			180			0	1.500	20	# 12	tomas muro
	T100-10				2				360		360	3.000	20	# 12	tomas muro
	T100-11	1			1			280			0	0.000	20	# 12	tomas muro
	T100-12				1				180		180	1.500	20	# 12	tomas muro
	T100-13				1			180			180	1.500	20	# 12	tomas muro
	T100-14				1				180		180	1.500	15	# 12	tomas muro
TOTAL		81	0	7	0	0	4440	4920	0	7200	19.985	2*40	2#8		

Fuente: Los Autores

Tabla 203. Cuadro de Cargas T200

CUADRO DE CARGAS TABLERO ADMINISTRACION T200														
Tablero	Cto	Luces		Tomas		Motores	Fases			Demanda	Cte	Prot.	Cond.	Observaciones
		Com.	Esp.	Com.	Esp.		A	B	C	VA	A	A	AWG Cu	
T200	T200-1	28					1400			1400	11,667	20	#12	luces oficina director
	T200-2							0		0	0,000	20	#12	sin conexión
	T200-3								0	0	0,000	20	#12	sin conexión
	T200-4	19		2			1310			1310	10,917	20	#12	tomas y luces administracion
	T200-5			4				720		720	6,923	20	#12	tomas ofic. Direccion
	T200-6	5		1					430	430	3,583	20	#12	luces y tomas administracion
TOTAL		52	0	7	0	0	2710	720	430	3860	10,714	3*40	3#8	

Fuente: Los Autores

5.5. CUADROS DE REGULACIÓN REDISEÑO

En esta sección se presentan los cuadros de regulación del rediseño para los tableros pertenecientes a la sede de investigaciones, enumerados desde el No.204 al No.229. Los cálculos se realizaron bajo el criterio de un porcentaje de regulación total <5%, desde bornes del transformador hasta el punto más desfavorable de cada circuito ramal.

5.5.1 Cuadros De Cargas Zona Catálisis - Rediseño.

Tabla 204. Cuadro de Regulación T18(REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICAT T18(REDISEÑO)

Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T18-1,2,3	16,50	1	4,500	74,250	#6	144,602	0,248167033	2,6866	cabina extractora mot 5hp fp=0,85
T18-4,5	38,00	2,25	3,000	57,000	#12	559,367	1,658164242	4,0966	tomas bifa estudio
T18-6	0,00	2,25	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4384	sin conexión
T18-7	12,90	6	0,180	2,322	#12	559,367	0,180129	2,6185	toma estudio
T18-8,9	11,00	2,25	3,000	33,000	#10	353,67	0,606971096	3,0454	toma bifasico meson
T18-10	63,80	6	0,180	15,048	#12	559,367	1,167347626	3,6058	tomas baños
T18-12	49,70	6	0,400	6,390	#12	559,367	0,495703836	2,9341	luces estudio
T18-13,14,15	15,50	1	4,500	69,750	#12	559,367	0,901808623	3,3402	toma bifasico
T18-17	39,00	6	0,540	7,020	#12	559,367	0,544576046	2,9830	tomas lab investigacion
T18-16,18	11,30	2,25	1,500	16,950	#12	559,367	0,493085682	2,9315	toma bifasico lab investigacion
T18-19	25,60	6	0,360	4,608	#12	559,367	0,357465302	2,7959	toma lab preparacion muestras
T18-20	13,00	6	0,000	2,340	#10	353,67	0,114772716	2,5532	desconocido
T18-21	0,00	6	0,360	0,000	#12	559,367	0	2,4384	toma lab preparacion muestras
T18-22,23	13,00	2,25	3,000	39,000	#12	559,367	1,134533428	3,5730	toma bifasico y luces lab preparacion
T18-24,25	18,20	2,25	3,000	54,600	#12	559,367	1,5883468	4,0268	toma bifasico lab inetigacion
T18-26,27	9,40	2,25	3,000	28,200	#10	353,67	0,518684391	2,9571	toma bifasico lab inetigacion
T18-28	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4384	sin conexión
T18-29	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4384	sin conexión
T18-30	18,40	6	0,540	3,312	#12	559,367	0,256928186	2,6953	tomas lab preparacion muestras
TOTAL	26,00	1	28,060	729,56	#6	144,602	2,438420745		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 205. Cuadro de Regulación T19 (Rediseño)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICAT T19 (Rediseño)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T19-1	126,60	6	2,340	28,566	#12	559,367	2,216005601	4,6623	tomas mesón
T19-2	44,90	6	0,900	8,082	#12	559,367	0,626960627	3,0733	tomas mesón
T19-3	61,80	6	0,540	11,124	#12	559,367	0,86294358	3,3093	tomas dirección
T19-4_6	11,50	2,25	3,000	34,500	#12	559,367	1,003625725	3,4500	toma bofasico
T19-5	58,00	6	0,580	7,270	#12	559,367	0,563969779	3,0103	luces y toma lab investigacion
T19-7	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4463	sin conexión
T19-8	73,15	6	0,600	15,079	#12	559,367	1,169752449	3,6161	luces ofic terminal
T19-9	48,10	6	0,540	8,658	#12	559,367	0,67164379	3,1180	tomas lab
T19-10	6,00	6	0,180	1,080	#12	559,367	0,08378093	2,5301	toma
T19-11	71,00	6	0,600	7,900	#12	559,367	0,612841989	3,0592	luces investigacion
T19-12	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	2,4463	desconocido
T19-13_15	34,00	2,25	1,780	49,500	#8	227,585	0,585874616	3,0322	toma bifasico
	0,00	2,25	1,500		#8	227,585			* toma bifasico pretec monopolar
T19-16	41,20	6	0,400	6,180	#12	559,367	0,4794131	2,9258	luces lab
T19-18	52,00	6	0,500	8,800	#12	559,367	0,68265943	3,1290	luces
T19-17,19	23,90	2,25	3,000	71,700	#8	227,585	0,848630504	3,2950	horno
T19-20	92,50	6	0,300	9,250	#12	559,367	0,717568151	3,1639	luces dirección
T19-21,23	49,00	2,25	3,000	73,500	#10	353,67	1,351890169	3,7982	toma bifasico lab oxidación
T19-22,24,26	13,80	1	4,500	62,100	#8	227,585	0,326669483	2,7730	toma trifasico
T19-25,27	20,70	2,25	3,360	62,100	#12	559,367	1,806526305	4,2529	toma bifasico
T19-29	0,00	6	0,000	0,000	#8	227,585	0	2,4463	desconocido
TOTAL	26,50	1	27,620	731,93	#6	144,602	2,446342036		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 206. Cuadro de Regulación TFC (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO FOTOCATÁLISIS TFC (REDISEÑO)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TFC-1_3	4,50	2,25	3,000	13,500	#8	227,585	0,159783986	0,3371	máquina especial
TFC-2_4	6,00	2,25	3,000	18,000	#12	559,367	0,523630813	0,7010	luminarias
TFC-6	3,50	6	0,180	0,630	#12	559,367	0,048872209	0,2262	toma bifásico
TFC-7	27,00	6	0,740	5,520	#12	559,367	0,428213643	0,6056	toma bifásico
TOTAL	12,00	1	6,920	83,04	# 4	92,4032	0,177356734		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 207. Cuadro de Regulación T99 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CILINDROS T99 (REDISEÑO)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T99-1,3,5	7,70	1	4,500	34,650	# 10	353,67	0,283253178	1,2673	equipo especial
T99-2	24,00	6	0,000	4,320	# 12	559,367	0,33512372	1,3192	tomas
T99-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,9840	sin conexión
T99-6	3,00	6	0,180	0,540	# 12	559,367	0,041890465	1,0259	tomas
T99-7	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,9840	sin conexión
T99-8	33,50	6	0,200	3,350	#12	559,367	0,259876033	1,2439	luces
T99-9	4,00	6	0,180	0,720	# 12	559,367	0,055853953	1,0399	tomas
T99-10,12,14	11,00	2,25	4,520	49,720	# 8	227,585	0,588478503	1,5725	acometida TA
T99-11	5,00	6	0,180	0,900	# 12	559,367	0,069817442	1,0539	tomas
T99-13	6,50	6	0,180	1,170	# 12	559,367	0,090762674	1,0748	tomas
T99-15	25,50	6	0,720	4,590	# 12	559,367	0,356068953	1,3401	tomas
T99-16,18	3,50	2,25	3,000	10,500	# 10	353,67	0,193127167	1,1772	toma bifasico
T99-17	19,00	6	0,360	1,620	# 12	559,367	0,125671395	1,1097	tomas
TOTAL	21,00	1	14,020	294,42	#6	144,602	0,984044953		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 208. Cuadro de Regulación TBO (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO BODEGA TBO (REDISEÑO)

Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TA-1	3,15	6	0,180	0,567	# 12	559,367	0,043984988	0,4317	toma mostrador
TA-2,3	4,15	2,25	3,000	12,450	# 10	353,67	0,228993641	0,6167	toma bifasico
TA-4	6,50	6	0,360	1,170	# 12	559,367	0,090762674	0,4785	tomas
TA-5	9,00	6	0,100	0,900	# 12	559,367	0,069817442	0,4576	luz
TOTAL	9,00	2,25	3,640	32,76	# 8	227,585	0,387742473		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.2 Cuadros De Regulación Zona CIGP- Petroleos – Rediseño.

Tabla 209. Cuadro de Regulación TA

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CIGP TA REGULACIÓN									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TA-1	98,00	6	0,800	14,560	# 12	559,367	1,129491058	1,1733	luminarias sala de control
TA-2	44,60	6	0,400	5,460	# 12	559,367	0,423559147	0,4674	luminaras sala pruebas 500w
TA-3	25,60	6	0,720	5,688	# 12	559,367	0,441246232	0,4851	tomas cuarto de control
TA-4_6	24,50	2,25	1,000	12,250	# 12	559,367	0,356359859	0,4002	luminaras sala pruebas 500w
TA-5	166,10	6	1,000	20,510	# 12	559,367	1,591061923	1,6349	luminarias baños
TA-7	56,70	6	1,100	9,590	# 12	559,367	0,743943629	0,7878	sin conexión
TA-8_10	96,30	6	1,800	17,334	# 10	353,67	0,850200968	0,8940	sin conexión
TA-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,0438	sin conexión
TA-11	0,00	6	0,900	0,000	# 12	559,367	0	0,0438	sin conexión
TA-12	142,95	6	0,180	25,731	# 12	559,367	1,99608066	2,0399	tomas oficina
TA-13	4,00	6	0,180	0,720	# 12	559,367	0,055853953	0,0997	toma sala prueba
TA-14_16	6,20	6	1,500	1,116	# 12	559,367	0,086573628	0,1304	toma sala prueba
TA-15	11,20	2,25	0,180	33,600	# 12	559,367	0,977444185	1,0213	toma bifasico sala prueba
TA-17	9,20	6	0,000	1,656	# 12	559,367	0,128464093	0,1723	toma sala prueba
TA-18	8,50	6	1,500	12,750	# 12	559,367	0,989080425	1,0329	toma baño
TOTAL	1,50	1	11,260	16,89	#6	144,602	0,056451733		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.3 Cuadros De Regulación Zona CDT.

Tabla 210. Cuadro de Regulación T11

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO INSED T11									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T11-2	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,0933	sin conexión
T11-3	9,50	6	0,200	0,950	#12	559,367	0,073696189	0,1670	luces pasillo
T11-5	136,70	6	0,820	22,958	#12	559,367	1,780965364	1,8743	luces oficina
T11-7	149,00	6	0,900	25,760	#12	559,367	1,998330333	2,0916	tomas ofinina
T11-8_10	2,50	2	1,875	4,688	#10	353,67	0,076637765	0,1699	aire ventana
								0,0933	
T11-16	155,50	6	1,060	19,050	#12	559,367	1,477802517	1,5711	luces y toma salon
T11-17	64,40	6	0,960	9,404	#12	559,367	0,729514691	0,8228	luces y tomas anatomia
T11-18	0,00	6	0,000	0,000	0	559,367	0	0,0933	
TOTAL	4,80	1	5,815	27,912	#6	144,602	0,09329075		Acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 211. Cuadro de Regulación T66 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CEIAM T66 (REDISEÑO)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T66-1	146.30	6	0.900	14.630	# 12	559.367	1.134921303	1.2810	luces lab
T66-2	14.20	6	0.860	3.836	# 12	559.367	0.297577452	0.4437	hornos de 500 w
T66-3	153.40	6	0.600	15.340	# 12	559.367	1.189999507	1.3361	luces lab
T66-4	11.10	6	0.180	1.998	# 12	559.367	0.154994721	0.3011	toma
T66-5	49.40	6	0.540	8.892	# 12	559.367	0.689796325	0.8359	tomas
T66-6	16.30	6	0.360	2.934	# 12	559.367	0.22760486	0.3737	tomas
T66-7	11.40	6	0.180	2.052	# 12	559.367	0.159183767	0.3053	toma
T66-8	11.00	6	0.180	1.980	# 12	559.367	0.153598372	0.2997	luces lab
T66-9	28.90	6	0.720	5.202	# 12	559.367	0.403544813	0.5497	TOMAS
T66-10	19.20	6	0.360	2.880	# 12	559.367	0.223415814	0.3695	luces lab
T66-11	10.20	6	0.180	1.836	# 12	559.367	0.142427581	0.2885	toma
T66-12,14	5.90	2	3.000	8.850	# 12	559.367	0.228846059	0.3750	toma bifasico
T66-13	41.30	6	0.200	4.130	# 12	559.367	0.320384483	0.4665	luces lab
T66-15	105.50	6	0.300	13.700	# 12	559.367	1.062776613	1.2089	luces lab
T66-16	4.80	6	0.180	0.864	# 12	559.367	0.067024744	0.2131	toma
T66-17	9.10	6	0.180	1.638	# 12	559.367	0.127067744	0.2732	toma
T66-18	76.40	6	0.720	13.752	# 12	559.367	1.06681051	1.2129	nevera
T66-19	7.60	6	0.180	1.368	# 12	559.367	0.106122511	0.2522	toma
T66-20	6.90	6	0.360	1.242	# 12	559.367	0.09634807	0.2425	tomas
T66-21,23	4.00	2	3.000	12.000	#10	353.67	0.196192678	0.3423	toma bifasico
T66-22,24	13.50	2	2.750	37.125	# 12	559.367	0.959989824	1.1061	aire york split
T66-25_27	18.70	6	0.940	17.578	# 12	559.367	1.363612212	1.5097	cabina extractora 1HP fp=0,8
T66-29	14.70	6	0.180	2.646	# 12	559.367	0.205263279	0.3514	toma
T66-28,30	21.90	2	0.720	7.884	# 12	559.367	0.20386693	0.3500	toma bifasico
TOTAL	6.00	1	17.770	106.62	#2	59.2879	0.146109373		Acometida

Fuente: Los Autores

5.5.4 Cuadros De Regulación Zona GOTS:

Tabla 212. Cuadro de Regulación T55 (REDISEÑO)
CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GOTS T55 (REDISEÑO)

Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T55-1,2	47,60	2	1,440	17,136	#12	559,367	0,44310803	0,5892	tomas bifasicos
T55-3,4	20,30	2	0,720	7,308	# 12	559,367	0,188972542	0,3351	tomas meson
T55-5	22,30	6	0,360	4,014	# 12	559,367	0,31138579	0,4575	tomas meson
T55-6	62,50	6	0,920	12,570	# 12	559,367	0,975116936	1,1212	luces y tomas
T55-7	32,10	6	1,600	7,504	# 12	559,367	0,582122314	0,7282	luces y tomas
T55-8,9	17,60	2	0,720	6,336	# 12	559,367	0,163838263	0,3099	tomas coffe
TOTAL	2,50	2,25	5,760	14,4	#10	353,67	0,264860115		acometida

Fuente: Los Autores

Tabla 213. Cuadro de Regulación T101

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO AULA 101 T101									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T101-1	74,00	6	1,200	14,300	# 12	559,367	1,109321575	1,4811	luces indirectas 1er segmento int
T101-2	52,00	6	0,600	6,200	# 12	559,367	0,480964599	0,8528	luces indirectas 1er segmento ext
T101-3	78,00	6	1,200	11,000	# 12	559,367	0,853324288	1,2251	luces indirectas 2do segmento
T101-4	87,00	6	1,200	9,900	# 12	559,367	0,767991859	1,1398	luces indirectas 3er segmento
T101-5	57,00	6	1,200	6,300	# 12	559,367	0,488722092	0,8605	luces indirectas 4to segmento
T101-6	89,30	6	0,600	8,930	# 12	559,367	0,692744172	1,0645	balas centrales tarima
T101-7	30,30	6	0,200	3,030	# 12	559,367	0,235052054	0,6069	balas laterales tarima
T101-8	29,50	6	0,400	3,970	# 12	559,367	0,307972493	0,6798	balas 2do segmento
T101-9	16,20	6	0,400	1,620	2*# 12	559,367	0,125671395	0,4975	balas 2do segmento
T101-10	7,40	6	0,400	0,740	4*# 12	559,367	0,057405452	0,4292	balas 3er segmento
T101-11	6,40	6	0,400	0,640	2*# 12	559,367	0,049647959	0,4214	balas 3er segmento
T101-12	6,00	6	0,400	0,600	2*# 12	559,367	0,046544961	0,4183	balas 4to segmento
T101-13	4,00	6	0,300	0,400	# 12	559,367	0,031029974	0,4028	balas 4to segmento
T101-14	18,00	6	0,300	1,800	3# 12	559,367	0,139634884	0,5114	balas centrales
T101-15	28,50	6	0,540	5,130	2*# 12	559,367	0,397959418	0,7698	tomas derecha
T101-16	24,00	6	0,540	4,320	# 12	559,367	0,33512372	0,7069	tomas izquierda
T101-17	32,70	6	0,360	5,886	# 12	559,367	0,456606069	0,8284	tomas tarima
TOTAL	17,00	1	10,240	174,08	#4	92,4032	0,371799858		viene de T14 GOTS

Fuente: Los Autores

Tabla 214. Cuadro de Regulación T103 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO T103 (REDISEÑO)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T103-1	102,20	6	0,900	18,396	# 12	559,367	1,427068509	1,5712	tomas 103
T103-2	75,00	6	0,800	7,500	# 12	559,367	0,581812015	0,7259	LUCES
T103-3	27,30	6	0,360	4,914	# 12	559,367	0,381203232	0,5253	tomas 102
T103-4	106,00	6	0,800	15,100	# 12	559,367	1,171381523	1,3155	lucos 102
T103-5	113,50	6	0,900	16,000	# 12	559,367	1,241198964	1,3853	lucos 103
T103-6	167,20	6	1,200	23,120	# 12	559,367	1,793532504	1,9377	lucos 102
T103-7	175,40	6	1,400	28,340	# 6	144,602	0,568327572	0,7124	lucos 103
T103-8	169,40	6	1,400	25,340	# 12	559,367	1,96574886	2,1099	lucos 102
T103-9	16,00	6	0,180	2,880	# 12	559,367	0,223415814	0,3675	tomas 103
T103-11	29,20	6	0,400	2,920	# 12	559,367	0,226518811	0,3706	lucos pasillo
T103-12	3,00	6	0,180	0,540	# 12	559,367	0,041890465	0,1860	tomas pasillo
T103-13	108,00	6	0,800	16,200	# 12	559,367	1,256713952	1,4008	LUCES
T103-14	11,10	6	0,360	1,998	# 12	559,367	0,154994721	0,2991	tomas 102
T103-15	216,40	6	1,100	27,640	# 12	559,367	2,144171211	2,2883	LUCES
TOTAL	7,00	1	10,780	75,46	#6	144,602	0,252211236		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.5 Cuadros De Regulación Zona Auditorio.

Tabla 215. Cuadro de Regulación T25

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO AUDITORIO T25									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T25-1	132,30	6	1,200	28,440	# 12	559,367	2,206231159	2,4143	luces tipo bala
T25-2	162,80	6	1,000	22,130	# 12	559,367	1,716733318	1,9248	luces tarima y laterales horizontales
T25-3	57,10	6	2,800	22,320	2# 10	353,67	1,094755141	1,3028	luces arriba
T25-4	24,10	6	2,700	22,600	2#10	353,67	1,108488628	1,3165	luces tipo bala
T25-5	32,00	6	0,720	7,290	2*#12	559,367	0,565521278	0,7736	tomas oficina
T25-6	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0	0,2081	desconocido
T25-7	73,00	6	0,700	7,300	2*# 12	559,367	0,566297028	0,7744	luces baño
T25-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-10	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,2081	sin conexión
T25-11	22,00	6	2,000	22,000	# 12	559,367	1,706648576	1,9147	luces indirectas
T25-12	10,30	6	0,360	1,854	# 12	559,367	0,14382393	0,3519	secadores baños
TOTAL	12,50	1	11,480	143,5	#6	144,602	0,479622481		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 216. Cuadro de Regulación TR

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO ALMACEN DE REACTIVOS TR									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TR-2	94,50	6	0,800	18,900	#12	559,367	1,466166277	1,7869	luminarias
TR-3	13,00	6	0,400	1,600	#12	559,367	0,124119896	0,4448	LUCES
TR-4_6	11,20	2,25	3,000	33,600	#10	353,67	0,618006934	0,9387	toma bifásico
TR-8_10	10,70	2,25	3,000	32,100	#10	353,67	0,590417339	0,9111	toma bifásico
TR-12	11,70	6	0,180	2,106	#10	353,67	0,103295445	0,4240	toma bifásico
TR-14	7,50	6	0,360	2,700	#10	353,67	0,132430057	0,4531	tomas
TR-16	7,00	6	0,360	4,900	#10	353,67	0,24033603	0,5610	luz
TOTAL	19,50	1	8,100	157,95	# 4	92,4032	0,337349423		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.6 Cuadros De Regulación Zona GIC.

Tabla 217. Cuadro de Regulación T13

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIC T13									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T13-4	2,80	2,25	0,180	0,504	# 12	559,367	0,014661663	2,4284	tomas
T13-3_4	15,50	2,25	3,000	23,250	# 12	559,367	0,676356467	3,0901	tomas electroquímica
T13-5_6	35,00	2,25	6,000	52,500	# 12	559,367	1,527256538	3,9410	tomas bifásicos electroquímica
T13-7_8	13,20	6	1,500	19,800	# 12	559,367	1,535983719	3,9498	tomas bifásicos meson electroquímica
T13-8	28,20	6	1,700	2,820	# 12	559,367	0,218761317	2,6325	tomas bifásicos meson electroquímica
T13-9	0,00	6	0,000	0,000	#8	227,585	0	2,4138	sin conexión
T13-10	57,20	6	1,580	8,100	# 12	559,367	0,628356976	3,0421	luces oficinas GIC
T13-11	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-12	44,50	6	1,100	8,010	# 12	559,367	0,621375232	3,0352	tomas y luces
T13-13_14	0,00	2,25	3,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	tomas bifásico oficina profesores
T13-15_16	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-18	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-19	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,4138	sin conexión
T13-20	48,00	6	2,600	6,000	# 12	559,367	0,465449612	2,8792	luces 1er pasillo
T13-21	56,00	6	2,100	6,700	# 12	559,367	0,519752066	2,9335	luces lab electroquímica y baños
T13-22	45,50	6	1,260	8,190	# 12	559,367	0,63533872	3,0491	tomas electroquímica
T13-23	43,50	6	0,960	6,050	# 12	559,367	0,469328358	2,8831	tomas y luces
T13-24	12,50	6	0,360	2,250	# 12	559,367	0,174543604	2,5883	tomas electroquímica
TOTAL	28,50	1	25,340	722,19	#6	144,602	2,413787869		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 218. Cuadro de Regulación T13A

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIC T13A									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T13A-1_2	10,50	2,25	3,000	31,500	#10	353,67	0,579381501	3,0560	toma bifasico
T13A-3_4	8,30	2,25	3,000	24,900	#10	353,67	0,457987282	2,9346	toma bifasico lab de alta temperature
T13A-5_6	11,80	2,25	3,000	35,400	#10	353,67	0,651114449	3,1278	toma bifasico lab de alta temperature
T13A-7_8	0,00	2,25	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,4767	sin conexión
T13A-9	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,4767	sin conexión
T13A-10	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,4767	sin conexión
T13A-11	91,00	6	0,500	16,380	# 12	559,367	1,27067744	3,7473	tomas y luces
T13A-12	112,80	6	0,600	13,380	#10	353,67	0,656264506	3,1329	toma bifasico lab de alta temperature
T13A-13_14	11,30	2,25	6,000	33,900	# 12	559,367	0,986171365	3,4628	horno 2600 w
T13A-15_16	10,50	2,25	3,000	31,500	#10	353,67	0,579381501	3,0560	toma especial
T13A-17_18	7,50	6	3,000	22,500	#12	559,367	1,745436044	4,2221	toma
T13A-19	47,50	6	0,900	10,620	#10	353,67	0,520891559	2,9975	sin conexión
T13A-20_21	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,4767	sin conexión
T13A-22	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,4767	tomas sena
T13A-23_24	38,10	2,25	3,000	57,150	#10	353,67	1,05116358	3,5278	toma
TOTAL	28,50	1	26,000	741	#6	144,602	2,476656851		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 219. Cuadro de Regulación T13B

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIC T13B									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T13B-1_2	0,00	2,25	0,000	0,000	_		0	0,0053	RESERVA
T13B-3	12,90	6	0,360	2,322	#14	886,377	0,285433718	0,2908	tomas
T13B-4	0,00	6	0,000	0,000	#14	886,377	0	0,0053	sin conexión
T13B-5	17,50	6	0,360	3,150	#14	886,377	0,387216284	0,3926	tomas
T13B-6	62,50	6	1,080	11,250	#14	886,377	1,382915299	1,3883	tomas
T13B-7	133,00	6	1,400	26,300	# 12	559,367	2,040220798	2,0456	luces cafetería
TOTAL	0,50	1	3,200	1,6	#6	144,602	0,005347707		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 220. Cuadro de Regulación TCAF

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CAFETERÍA TCAF									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TCAF-1	4,50	6	0,360	0,810	#12	559,367	0,062835698	0,4378	tomas mostrador
TCAF-2	8,00	6	0,180	1,440	#12	559,367	0,111707907	0,4867	tomas cafetería
TCAF-3	4,00	6	0,000	0,720	#12	559,367	0,055853953	0,4308	tomas mostrador
TCAF-4	12,50	6	0,720	2,250	#12	559,367	0,174543604	0,5495	tomas cocina
TCAF-5	4,50	6	0,500	2,250	#12	559,367	0,174543604	0,5495	nevera
TCAF-6	64,00	6	1,800	11,520	# 12	559,367	0,893663254	1,2686	tomas cafetería
TCAF-10	9,00	6	0,400	1,250	#12	559,367	0,096968669	0,4719	tomas y luminarias cafetería
TOTAL	8,00	2,25	3,960	31,68	#8	227,585	0,374959754		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.7 Cuadros De Regulación Zona CICTA.

Tabla 221. Cuadro de Regulación TC2 (REDISEÑO)
CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CICTA TC2 (REDISEÑO)

Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TC2-1-3	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	2,191	sin conexión
TC2-4,6	10,50	2,25	1,875	19,688	# 12	559,367	0,572721202	2,764	AA tipo ventana
TC2-5	52,50	6	0,720	9,450	# 12	559,367	0,733083138	2,924	tomas
TC2-7	91,50	6	1,500	14,800	# 12	559,367	1,148109042	3,339	luces
TC2-9	18,50	6	0,360	3,330	# 12	559,367	0,258324534	2,449	tomas
TC2-10	0,00	6	0,000	0,000	#10	353,67	0	2,191	sin conexión
TC2-11	89,05	6	0,720	16,029	# 12	559,367	1,243448638	3,435	tomas
TC2-12	49,00	6	0,000	9,900	# 12	559,367	0,767991859	2,959	LUCES
TC2-13	14,50	6	0,360	2,610	# 12	559,367	0,202470581	2,394	tomas
TC2-14,16	5,00	2,25	2,750	13,750	# 12	559,367	0,39999576	2,591	AA tipo splint
TC2-15	20,40	6	0,360	3,672	# 12	559,367	0,284855162	2,476	tomas
TC2-18	30,00	6	0,720	5,400	# 12	559,367	0,418904651	2,610	tomas secretaria
TOTAL	70,00	1	9,365	655,55	#6	144,602	2,191		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 222. Cuadro de Regulación T4 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO MICROSCOPIA T4 (REDISEÑO)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T4-1	83,00	6	0,000	14,940	# 12	559,367	1,158969533	1,7924	Tomas
T4-2	45,00	6	3,300	14,580	# 12	559,367	1,131042556	1,7645	tomas y luces
T4-3	49,50	6	0,000	9,700	# 12	559,367	0,752476872	1,3859	luces
T4-4	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-6	18,50	6	0,760	2,200	# 12	559,367	0,170664858	0,8041	tomas y luces
T4-7	40,50	6	0,360	4,050	# 12	559,367	0,314178488	0,9476	luces oficina
T4-8	120,00	6	1,120	15,520	# 12	559,367	1,203962996	1,8374	tomas y luces
T4-9	36,00	6	0,000	3,600	# 12	559,367	0,279269767	0,9127	luces
T4-10	23,00	6	0,660	3,080	# 12	559,367	0,238930801	0,8724	tomas y luces
T4-11_13	0,00	2,25	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-12_14	7,00	2,25	1,875	13,125	# 12	559,367	0,381814135	1,0153	AA tipo ventana lab micros.
T4-15	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-17	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-19	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0	0,6335	sin conexión
T4-21	15,90	6	0,540	2,862	# 12	559,367	0,222019465	0,8555	tomas meson
TOTAL	22,00	1	8,615	189,53	#6	144,602	0,633469329		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 223. Cuadro de Regulación TS01 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO MICROSCOPIA TS01(REDISEÑO)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
TSO1-1	83,50	6	0,000	12,350	# 12	559,367	0,9581	1,037	luces baño segundo piso
TSO1-2	52,00	6	0,000	11,480	# 12	559,367	0,8906	0,969	Cafeteria segundo piso
TSO1-3	98,90	6	1,000	21,540	# 12	559,367	1,6710	1,750	luces escalera segundo piso
TSO1-4	108,00	6	0,900	17,640	# 12	559,367	1,3684	1,447	luces escalera segundo piso
TSO1-5	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0,0000	0,079	sin conexión
TSO1-6	0,00	6	0,000	0,000	#12	559,367	0,0000	0,079	desconocido
TSO1-7	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0,0000	0,079	desconocido
TSO1-8	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0,0000	0,079	sin conexión
TSO1-9	0,00	6	0,000	0,000	# 12	559,367	0,0000	0,079	sin conexión
TSO1-10,11	73,00	2,25	0,400	37,200	# 12	559,367	1,0822	1,161	luces plazoleta
TSO1-12	25,00	6	0,200	2,500	# 12	559,367	0,1939	0,273	luces recepcion
TOTAL	6,00	1	2,500	15	#8	227,585	0,078905672		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.8 Cuadros De Regulación Zona CINBIN.

Tabla 224. Cuadro de Regulación T77 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO BIOLOGÍA MOLECULAR T77_REDISÑO									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T77-1	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.3742	sin conexión
T77-2	92.00	6	1.020	14.640	# 12	559.367	1.135697053	3.5099	tomas y luces
T77-3	41.50	6	0.540	7.470	# 12	559.367	0.579484767	2.9537	sin conexión
T77-4	9.50	6	0.200	0.950	# 12	559.367	0.073696189	2.4479	tomas
T77-5,7	58.90	6	1.938	7.650	3# 12	559.367	0.593448255	2.9676	AA tipo ventana
T77-6_8	62.00	6	1.670	16.765	2# 12	559.367	1.30054379	3.6747	tomas y luces
T77-9	7.00	6	0.100	0.700	# 12	559.367	0.054302455	2.4285	tomas
T77-10	43.00	6	0.840	8.700	#12	559.367	0.674901937	3.0491	tomas
T77-11,13	10.00	2.25	1.875	18.750	#10	353.67	0.344869941	2.7191	aire
T77-12	32.30	6	0.810	5.814	# 12	559.367	0.451020674	2.8252	nevera
T77-14	0.00	6	0.000	0.000	-	0	0	2.3742	sin conexión
T77-15,17	10.00	2.25	3.000	30.000	#10	353.67	0.551791906	2.9260	horno
T77-16	0.00	6	0.000	0.000	-	0	0	2.3742	sin conexión
T77-18	34.50	6	0.720	6.210	# 12	559.367	0.481740348	2.8559	tomas
T77-19	8.50	6	0.180	1.530	# 12	559.367	0.118689651	2.4929	tomas
T77-20	39.00	6	0.900	7.020	# 12	559.367	0.544576046	2.9188	tomas meson
T77-22	48.90	6	0.900	8.802	# 12	559.367	0.68281458	3.0570	tomas meson
T77-23,25	8.50	2.25	3.000	25.500	#10	353.67	0.46902312	2.8432	toma doble
T77-24	26.50	6	0.720	6.030	# 12	559.367	0.46777686	2.8420	tomas
T77-26	28.50	6	0.540	5.130	# 12	559.367	0.397959418	2.7721	tomas
T77-27,29	12.00	2.25	2.750	33.000	#10	353.67	0.606971096	2.9812	AA tipo splint york
T77-28,30	7.00	2.25	3.000	21.000	#10	353.67	0.386254334	2.7604	toma doble
TOTAL	45.00	1	24.703	1111.6125	3#4	92.4032	2.374180662		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 225. Cuadro de Regulación T7 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CINBIN T7_REDISEÑO									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T7-1,3,5	13.00	1	4.500	58.500	# 12	559.367	0.756355619	2.4705	toma trifasico
T7-2,4,6	14.90	1	0.750	11.175	# 8	227.585	0.058784726	1.7730	0,75 HP fp=0,77
T7-7,9,11	17.00	1	4.500	76.500	# 12	559.367	0.989080425	2.7033	toma trifasico
T7-8,10,12	12.50	1	1.800	22.500	# 12	559.367	0.290906007	2.0051	450w fp=0,77
T7-13	31.50	6	0.360	5.670	# 12	559.367	0.439849883	2.1540	toma
T7-14,16,18	12.70	1	0.900	11.430	# 12	559.367	0.147780252	1.8620	450w fp=0,77
T7-15,17	15.00	2.25	1.800	13.500	# 12	559.367	0.39272311	2.1069	toma bifasico
T7-19	32.70	6	2.880	6.250	# 12	559.367	0.484843346	2.1990	tomas
T7-20,22,24	10.50	1	1.800	18.900	# 12	559.367	0.244361046	1.9585	equipo a 1,2 kw fp=0,77
T7-21	5.00	6	0.180	0.900	# 12	559.367	0.069817442	1.7840	toma comun
T7-23	3.20	6	0.180	0.576	# 12	559.367	0.044683163	1.7589	toma comun
T7-25	39.00	6	0.500	4.650	# 12	559.367	0.360723449	2.0749	luces
T7-26	15.00	6		12.564	# 12	559.367	0.974651487	2.6888	SECRETARIA CINBIN
T7-27	46.50	6	0.720	8.370	# 12	559.367	0.649302208	2.3635	tomas y luces
T7-29	40.00	6	0.360	7.200	# 12	559.367	0.558539534	2.2727	tomas
T7-31	50.50	6	0.600	6.050	# 12	559.367	0.469328358	2.1835	luces
T7-33	6.00	6	0.180	1.080	# 12	559.367	0.08378093	1.7980	tomas comunes
T7-35	61.10	6	0.900	10.998	# 12	559.367	0.853169138	2.5673	tomas comunes
T7-36	4.00	6	0.180	0.720	# 12	559.367	0.055853953	1.7700	tomas comunes
T7-37	7.50	6	0.180	1.350	# 12	559.367	0.104726163	1.8189	tomas comunes
T7-38_40	31.00	6	2.250	46.500	# 10	353.67	2.280739876	3.9949	tomas bifasico
T7-39	6.00	6	0.180	1.080	# 12	559.367	0.08378093	1.7980	tomas comunes
T7-41	11.50	6	0.180	2.070	# 12	559.367	0.160580116	1.8748	tomas bifasico
T7-42	4.00	6	0.180	0.720	# 12	559.367	0.055853953	1.7700	tomas comunes
TOTAL	48.00	1	26.060	1250.88	#2	59.2879	1.714174564		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.9 Cuadros De Regulación Zona CINTROP.

Tabla 226. Cuadro de Regulación T8 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CINTROP T8_REDISEÑO									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T8-1	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-2	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-3_5	24.90	6	1.860	9.213	# 12	559.367	0.714697879	2.8352	tomas cuarto lavado
T8-4	18.00	6	0.360	3.240	# 12	559.367	0.25134279	2.3719	tomas virologia
T8-6	5.20	6	0.180	0.936	# 12	559.367	0.072610139	2.1931	tomas virologia
T8-7	21.20	6	0.360	3.816	# 12	559.367	0.296025953	2.4165	tomas virologia
T8-8	56.38	6	1.780	11.958	# 12	559.367	0.927641076	3.0482	tomas y luces lavado y viro
T8-9_11	16.80	6	1.680	8.724	# 12	559.367	0.676763735	2.7973	tomas virologia
T8-12	13.50	6	0.280	1.710	# 12	559.367	0.132653139	2.2532	tomas y luces lavado
T8-13	41.90	6	1.260	9.432	# 12	559.367	0.73168679	2.8522	tomas insectic y destil H2O
T8-14	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-15	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-16	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-17	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-18	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-20	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-21	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-22	0.00	6	0.000	0.000	#10	353.67	0	2.1205	sin conexión
T8-23	12.70	6	0.300	1.840	# 12	559.367	0.142737881	2.2633	luminaria H2O
T8-24_28	63.60	6	2.040	8.316	# 12	559.367	0.645113162	2.7656	tomas cuarto lavado
T8-25	88.30	6	0.900	15.010	# 8	227.585	0.473749656	2.5943	tomas insecticida
T8-26	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-27_29_31	4.50	1	4.500	20.250	# 12	559.367	0.261815407	2.3823	toma trifasico lavado
T8-30	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-32	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-33	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.1205	sin conexión
T8-34	8.00	6	0.540	1.980	# 12	559.367	0.153598372	2.2741	luces destilado H2O
T8-35_37	6.00	2.25	3.000	18.000	# 10	353.67	0.331075143	2.4516	toma bifasico insectic
T8-36_38	10.00	2.25	1.875	18.750	2# 12	559.367	0.545448764	2.6660	aire tipo ventana
T8-39_41	7.00	2.25	1.875	13.125	2# 12	559.367	0.381814135	2.5023	tomas bifasico H2O
T8-40_42	2.15	2.25	3.000	6.450	# 12	559.367	0.187634375	2.3082	toma bifasico lavado
TOTAL	60.00	1	25.790	1547.4	#2	59.2879	2.120518132		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 227. Cuadro de Regulación T9 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO CINTROPT9_REDISEÑO									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T9-1_3	10.40	2.25	3.000	31.200	# 12	559.367	0.907626743	3.5756	toma bifasico cuadro cultivo
T9-2	29.40	6	0.700	4.830	# 12	559.367	0.374686937	3.0426	luces cintrop
T9-4	68.00	6	0.600	7.700	# 12	559.367	0.597327002	3.2653	luces cintrop
T9-7	25.50	6	0.380	3.230	# 12	559.367	0.250567041	2.9185	luces y tomas cuarto cultivos
T9-9_11	19.00	6	1.860	13.980	# 12	559.367	1.084497595	3.7525	tomas cuarto xenodiag
	0.00	6	1.860	0.000	# 12	559.367	0	2.6680	tomas cuarto xenodiag
T9-13	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.6680	sin conexión
T9-15	18.70	6	0.380	3.006	# 12	559.367	0.233190255	2.9011	luces y tomas xenodiag
T9-17	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.6680	sin conexión
T9-19	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.6680	sin conexión
T9-20_22	7.70	2.25	3.000	23.100	# 12	559.367	0.671992877	3.3399	toma bifasico inmunologia
T9-23_25	18.10	2.25	3.000	54.300	# 10	353.67	0.998743349	3.6667	toma bifasico
T9-24_26	0.00	6	6.000	0.000	# 8	227.585	0	2.6680	tomas bifasicos parasitologia
	37.00	6	6.180	52.050	# 8	227.585	1.642816094	4.3108	tomas bifasicos parasitologia
T9-27	10.50	6	0.180	1.890	# 12	559.367	0.146616628	2.8146	tomas cuarto cultivo
T9-28	135.80	6	1.300	21.584	# 12	559.367	1.674377403	4.3423	luces y tomas parasitologia
T9-30	19.00	6	0.180	3.420	# 12	559.367	0.265306279	2.9333	tomas parasitologia
T9-32	35.50	6	0.360	6.390	# 12	559.367	0.495703836	3.1637	tomas parasitologia
T9-34	22.00	6	0.720	3.960	# 12	559.367	0.307196744	2.9752	tomas cuarto xenodiag
T9-36	14.00	6	0.540	3.690	# 12	559.367	0.286251511	2.9542	tomas cuarto xenodiag
T9-38	12.80	6	0.180	2.304	# 12	559.367	0.178732651	2.8467	tomas inmunologia
TOTAL	64.00	1	30.420	1946.88	#2	59.2879	2.6679555		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

5.5.10 Cuadros De Regulación Zona Segundo Piso.

Tabla 228. Cuadro de Regulación T15 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO GIMBA T15 REDISEÑO									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T15-1	90.50	6	0.500	9.050	# 12	559.367	0.702053164	3.3231	luces gimba
T15-2	43.90	6	0.400	5.720	# 12	559.367	0.44372863	3.0648	luces gimba
T15-3	52.00	6	0.580	5.680	# 12	559.367	0.440625632	3.0617	tomas y luces gimba
T15-4	53.70	6	0.300	5.370	# 12	559.367	0.416577402	3.0377	luces gimba
T15-5_9	17.50	2.25	3.000	52.500	# 12	559.367	1.527256538	4.1483	toma bifasico
T15-6	130.50	6	1.080	23.490	# 12	559.367	1.82223523	4.4433	tomas gimba
T15-7	69.50	6	0.900	12.510	# 12	559.367	0.97046244	3.5916	tomas gimba
T15-8	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	2.6211	sin conexión
T15-9	0.00	6	0.720	0.000	# 12	559.367	0	2.6211	toma bifasico
T15-10	44.00	6	2.100	7.920	# 12	559.367	0.614393487	3.2355	tomas
T15-11_12	72.50	6	2.220	8.300	# 12	559.367	0.643871963	3.2650	luces y toma bifasico
	116.50	6	1.260	11.650	# 12	559.367	0.903747996	3.5248	toma bifasico
T15-13	103.50	6	3.000	18.630	# 12	559.367	1.445221044	4.0663	tomas
T15-14,15	42.70	2.25	1.500	64.050	# 12	559.367	1.863252977	4.4843	toma bifasico
T15-16,17	24.10	2.25	3.000	36.150	# 12	559.367	1.051625216	3.6727	toma bifasico
T15-18,19	18.60	2.25	3.000	27.900	# 12	559.367	0.81162776	3.4327	toma bifasico
T15-20_21	20.60	2.25	0.900	61.800	# 12	559.367	1.797799125	4.4189	toma bifasico
T15-22	93.40	6	0.200	16.812	# 12	559.367	1.304189812	3.9253	tomas
T15-23	36.50	6	0.500	3.650	# 12	559.367	0.283148514	2.9042	luces
T15-24	94.40	6	0.400	11.350	# 12	559.367	0.880475515	3.5016	luminarias
T15-25	59.50	6	0.000	7.600	# 12	559.367	0.589569508	3.2107	luces
T15-26	0.00	6	0.720	0.000	# 12	559.367	0	2.6211	sin conexión
T15-27	63.50	6	0.720	11.430	# 12	559.367	0.88668151	3.5078	tomas
T15-28	94.00	6	0.720	16.920	# 12	559.367	1.312567905	3.9337	tomas
T15-29	73.00	6	0.360	13.140	# 12	559.367	1.01933465	3.6404	tomas
T15-30	33.00	6	3.000	5.940	# 12	559.367	0.460795116	3.0819	tomas
T15-31,32	22.50	2.25	0.180	67.500	# 12	559.367	1.963615549	4.5847	toma bifasico
T15-33	21.00	6	0.180	2.100	# 12	559.367	0.162907364	2.7840	tomas
T15-34	20.50	6	0.600	3.690	# 12	559.367	0.286251511	2.9073	tomas
T15-35	38.00	6	1.680	4.050	# 12	559.367	0.314178488	2.9353	sin conexión
T15-36	27.50	6	3.750	23.430	# 12	559.367	1.817580734	4.4387	toma bifasico
T15-37,38	78.50	2.25	3.000	136.500	# 10	353.67	2.51065317	5.1317	toma bifasico
T15-39,40	15.00	2.25	3.000	45.000	# 12	559.367	1.309077033	3.9302	toma bifasico
T15-41,42	27.00	2.25	43.470	40.500	# 12	559.367	1.17816933	3.7993	toma bifasico
TOTAL	22.00	1	86.940	1912.68	#2	59.2879	2.621088678		ACOMETIDA

Fuente: Los Autores

Tabla 229. Cuadro de Regulación T16 (REDISEÑO)

CUADRO DE REGULACIÓN TABLERO SEGUNDO PISO T16 (REDISEÑO)									
Cto	Longitud [m]	Fc	Demanda [kVA]	Momento [kVA-m]	Calibre AWG	KG	Regulación por Cto [%]	Regulación Acumulada Desde TG [%]	observaciones
T16-1	122.40	6	1.400	20.640	# 12	559.367	1.601146664	2.29608	luces 202
T16-2	146.40	6	1.400	24.840	# 12	559.367	1.926961392	2.62190	luces 203
T16-3	31.50	6	0.540	5.670	# 12	559.367	0.439849883	1.13478	tomas
T16-4	26.00	6	0.180	4.680	# 12	559.367	0.363050697	1.05799	loma
T16-5	90.50	6	1.500	12.950	# 12	559.367	1.004595412	1.69953	luces 206
T16-6	81.80	6	0.600	11.920	# 12	559.367	0.924693229	1.61963	luces
T16-7	52.60	6	1.080	13.644	# 12	559.367	1.058432417	1.75337	tomas
T16-8	126.00	6	1.500	18.600	# 12	559.367	1.442893796	2.13783	luces 207
T16-9	0.00	6	0.600	0.000	# 12	559.367	0	0.69493	luces 206
T16-10	81.80	6	1.140	12.960	# 12	559.367	1.005371161	1.70031	luces y tomas
T16-11	49.00	6	0.380	5.860	# 12	559.367	0.454589121	1.14952	tomas
T16-12	131.70	6	1.620	32.256	# 12	559.367	2.502257112	3.19719	tomas
T16-13	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	0.69493	desconocido
T16-14	62.10	6	0.540	11.178	# 12	559.367	0.867132627	1.56207	tomas
T16-15	66.00	6	1.100	11.300	# 12	559.367	0.876596769	1.57153	luces
T16-16	30.70	6	0.360	5.526	# 12	559.367	0.428679092	1.12361	tomas
T16-17	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	0.69493	desconocido
T16-18	79.00	6	0.600	11.500	# 12	559.367	0.892111756	1.58705	luces
T16-19	73.80	6	0.600	10.720	# 12	559.367	0.831603306	1.52654	luces
T16-20	35.30	6	0.200	3.530	#12	559.367	0.273839522	0.96877	luces
T16-21	0.00	6	0.000	0.000	#8	227.585	0	0.69493	desconocido
T16-23	0.00	6	0.000	0.000	#8	227.585	0	0.69493	desconocido
T16-24	0.00	6	0.000	0.000	# 12	559.367	0	0.69493	desconocido
TOTAL	23.00	1	15.340	352.82	#6	144.602	1.179236262		

Fuente: Los Autores

6. CANTIDADES DE OBRA Y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

6.1 ANÁLISI DE PRECIOS UNITARIOS

6.1.1 Análisis De Precios Unitarios Zona Catálisis.

Tabla 230. Cantidades De Obra TZ

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TZ				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Luminaria Philips TBS160 4xTL-D18W o similar	Und	4	\$ 254.800,00	\$ 1.019.200,00
Totalizador tipo industrial 3x30A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	36	\$ 1.842,00	\$ 66.312,00
Barraje en Cobre para tierra	Und	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	12	\$ 670,00	\$ 8.040,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 4.323.532,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	12	\$ 760,00	\$ 9.120,00
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	8	\$ 7.000,00	\$ 56.000,00
Instalación de luminarias	und	4	\$ 22.000,00	\$ 88.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 338.120,00
AIU %21				\$ 978.946,92
TOTAL			\$ 5.640.598,92	

Fuente: Los Autores

Tabla 231. Cantidades De Obra Tablero T17

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO DE LA ZONA CATALISIS-GEOLOGIA				
CANTIDADES DE OBRA TABLERO T17				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	24	\$ 1.842,00	\$ 44.208,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	8	\$ 670,00	\$ 5.360,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.277.068,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Tendido de Tuberia y cableado	ml	252	\$ 760,00	\$ 191.520,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 454.520,00
AIU %21				\$ 783.633,48
TOTAL	\$	4.515.221,48		

Fuente: Los Autores

Tabla 232. Cantidades De Obra Tablero T18

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T18				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
Interruptor automatico enchufable 2x20A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
Tomacorriente GFCI	Und	4	\$ 48.000,00	\$ 192.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	35	\$ 1.842,00	\$ 64.470,00
Interruptor automatico enchufable 3x50A	Und	1	\$ 47.000,00	\$ 47.000,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	8	\$ 670,00	\$ 5.360,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 3.512.820,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	9	\$ 760,00	\$ 6.840,00
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Instalacion tomacorrientes	und	3	\$ 15.000,00	\$ 45.000,00
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los cicuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 767.722,20
TOTAL			\$ 4.423.542,20	

Fuente: Los Autores

Tabla 233. Cantidades De Obra Tablero T19

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T19				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	3	\$ 9.500,00	\$ 28.500,00
Interruptor automatico enchufable 2x20A	Und	3	\$ 31.150,00	\$ 93.450,00
Luminaria Philips TBS160 3xTL-D18W o similar	Und	2	\$ 252.000,00	\$ 504.000,00
Luminaria fluorescente 1x32W	Und	10	\$ 128.000,00	\$ 1.280.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	300	\$ 1.842,00	\$ 552.600,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	100	\$ 670,00	\$ 67.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 5.734.050,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tuberia y cableado	ml	100	\$ 760,00	\$ 76.000,00
Instalación protecciones	Glb	6	\$ 25.000,00	\$ 150.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	200	\$ 22.000,00	\$ 4.400.000,00
Instalación de luminarias	und	42	\$ 22.000,00	\$ 924.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 5.788.000,00
AIU %21				\$ 2.419.630,50
TOTAL			\$ 13.941.680,50	

Fuente: Los Autores

Tabla 234. Cantidades De Obra Tablero TFC

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TFC				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Luminaria Philips TBS160 4xTL-D18W o similar	Und	4	\$ 254.800,00	\$ 1.019.200,00
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	35	\$ 1.842,00	\$ 64.470,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	13	\$ 670,00	\$ 8.710,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 4.300.880,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	13	\$ 760,00	\$ 9.880,00
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	8	\$ 7.000,00	\$ 56.000,00
Instalación de luminarias	und	4	\$ 22.000,00	\$ 88.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 338.880,00
AIU %21				\$ 974.349,60
TOTAL			\$ 5.614.109,60	

Fuente: Los Autores

Tabla 235. Cantidades De Obra Tablero T99

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T99				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	6	\$ 9.500,00	\$ 57.000,00
Interruptor automatico enchufable 2x30A	Und	2	\$ 31.150,00	\$ 62.300,00
Fluorescente 32W	Und	4	\$ 9.650,00	\$ 38.600,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.366.400,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Instalación protecciones	Glb	8	\$ 25.000,00	\$ 200.000,00
Tendido de Tuberia y cableado	ml	12	\$ 760,00	\$ 9.120,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	19	\$ 7.000,00	\$ 133.000,00
Instalación de luminarias	und	42	\$ 22.000,00	\$ 924.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 1.504.120,00
AIU %21				\$ 1.022.809,20
TOTAL			\$ 5.893.329,20	

Fuente: Los Autores

Tabla 236. Cantidades De Obra Tablero TBO

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TBO				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Interruptor automatico enchufable 3x30A	Und	1	\$ 47.000,00	\$ 47.000,00
Fluorescente 32W	Und	2	\$ 9.650,00	\$ 19.300,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	15	\$ 1.842,00	\$ 27.630,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	5	\$ 670,00	\$ 3.350,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 172.280,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	5	\$ 760,00	\$ 3.800,00
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	8	\$ 7.000,00	\$ 56.000,00
Instalación de luminarias	und	2	\$ 22.000,00	\$ 44.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 288.800,00
AIU %21				\$ 96.826,80
TOTAL		\$ 557.906,80		

Fuente: Los Autores

Tabla 237. Cantidades De Obra Tablero T33

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T33				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.277.800,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 185.000,00
AIU %21				\$ 727.188,00
TOTAL			\$ 4.189.988,00	

Fuente: Los Autores

Tabla 238. Cantidades De Obra Tablero T88

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T88				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.277.800,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 185.000,00
AIU %21				\$ 727.188,00
TOTAL			\$ 4.189.988,00	
TOTAL DE ZONA CDT			\$ 48.966.364,70	

Fuente: Los Autores

6.1.2 Análisis De Precios Unitarios Zona GICP- Petróleos.

Tabla 239. Cantidades De Obra Tablero TA

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TA				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufarle 1x20A	Und.	3	\$ 9.500,00	\$ 28.500,00
Interruptor automático enchufarle 1x15A	Und.	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Interruptor automático enchufarle 1x30A	Und.	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
Luminaria Philips TBS160 4xTL-D18W o similar	Und.	7	\$ 254.800,00	\$ 1.783.600,00
Luminaria Philips TBS261 1xPL-C/4P18W o similar	Und.	13	\$ 155.000,00	\$ 2.015.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Interruptor sencillo	Und.	4	\$ 5.230,00	\$ 20.920,00
Tomacorriente GFCI	Und.	6	\$ 48.000,00	\$ 288.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	70	\$ 1.842,00	\$ 128.940,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	23	\$ 670,00	\$ 15.410,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 77.000,00	\$ 77.000,00
SUBTOTAL				\$ 7.519.370,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Instalación protecciones	Glb	6	\$ 25.000,00	\$ 150.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	23	\$ 760,00	\$ 17.480,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	80,5	\$ 7.000,00	\$ 563.500,00
Instalación de luminarias	Und.	25	\$ 22.000,00	\$ 550.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
SUBTOTAL				\$ 1.558.980,00
AIU %21				\$ 1.906.453,50
TOTAL			\$ 10.984.803,50	

Fuente: Los Autores

Tabla 240. Cantidades De Obra Tablero TESPC

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TESPC				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	4,5	\$ 1.842,00	\$ 8.289,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	1,5	\$ 670,00	\$ 1.005,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 2.913.345,00
MANO DE OBRA				V/Total
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
SUBTOTAL				\$ 20.000,00
AIU %21				\$ 616.002,45
TOTAL			\$ 3.549.347,45	

Fuente: Los Autores

Tabla 241. Cantidades De Obra Tablero TPETRO

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TPETRO				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufable 2x30A	Und.	1	\$ 32.150,00	\$ 32.150,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	6	\$ 670,00	\$ 4.020,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	38	\$ 1.842,00	\$ 69.996,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.259.666,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	6	\$ 760,00	\$ 4.560,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
SUBTOTAL				\$ 132.560,00
AIU %21				\$ 712.367,46
TOTAL			\$ 4.104.593,46	

Fuente: Los Autores

Tabla 242. Cantidades De Obra Tablero TCIDE

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TCIDE				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	23	\$ 1.842,00	\$ 42.366,00
Conductor Cu 8 AWG THHN/THWN	ml	20	\$ 4.775,00	\$ 95.500,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	3	\$ 670,00	\$ 2.010,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 17.900,00	\$ 17.900,00
SUBTOTAL				\$ 179.256,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	20	\$ 760,00	\$ 15.200,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	30	\$ 7.000,00	\$ 210.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 300.200,00
AIU %21				\$ 100.685,76
TOTAL			\$ 580.141,76	

TOTAL ZONA CIGP-PETROLEOS	\$ 19.218.886,17
----------------------------------	------------------

Fuente: Los Autores

6.1.3 Análisis De Precios Unitarios Zona CDT GAS:

Tabla 243. Cantidades De Obra Tablero T11

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T11				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	12	\$ 1.842,00	\$ 22.104,00
Tomacorriente GFCI	Und	1	\$ 48.000,00	\$ 48.000,00
Luminaria Philips TBS261 1xPL-T/4P32W o similar	Und	1	\$ 165.000,00	\$ 165.000,00
Luminaria fluorescente 1x32W	Und	1	\$ 128.000,00	\$ 128.000,00
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Barraje en Cobre para tierra	Und	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	6	\$ 670,00	\$ 4.020,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 3.542.444,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	6	\$ 760,00	\$ 4.560,00
Instalación protecciones	Glb	2	\$ 25.000,00	\$ 50.000,00
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los cicuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 773.943,24
TOTAL			\$ 4.459.387,24	

Fuente: Los Autores

Tabla 244. Cantidades De Obra Tablero TX

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TX				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Interruptor automatico enchufable 2x20A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	12	\$ 1.842,00	\$ 22.104,00
Barraje en Cobre para tierra	Und	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	8	\$ 670,00	\$ 5.360,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 2.992.434,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	8	\$ 760,00	\$ 6.080,00
Instalación protecciones	Glb	2	\$ 25.000,00	\$ 50.000,00
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los cicuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 658.441,14
TOTAL			\$ 3.793.875,14	

Fuente: Los Autores

Tabla 245. Cantidades De Obra Tablero T1

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T1				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x75A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 2x30A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
Interruptor automatico enchufable 2x20A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
Luminaria fluorescente 1x32W	Und	4	\$ 128.000,00	\$ 512.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	12	\$ 1.842,00	\$ 22.104,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	16	\$ 670,00	\$ 10.720,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 3.760.964,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	16	\$ 760,00	\$ 12.160,00
Instalación protecciones	Glb	2	\$ 25.000,00	\$ 50.000,00
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los cicuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 819.832,44
TOTAL			\$ 4.723.796,44	

Fuente: Los Autores

Tabla 246. Cantidades De Obra Tablero T2

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T2				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
Interruptor automatico enchufable 2x20A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
Tomacorriente GFCI	Und	2	\$ 48.000,00	\$ 96.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	48	\$ 1.842,00	\$ 88.416,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	16	\$ 670,00	\$ 10.720,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 3.399.126,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	16	\$ 760,00	\$ 12.160,00
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Instalacion tomacorrientes	und	3	\$ 15.000,00	\$ 45.000,00
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los cicuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 743.846,46
TOTAL			\$ 4.285.972,46	

Fuente: Los Autores

Tabla 247. Cantidades De Obra Tablero T66

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T66				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	171	\$ 1.842,00	\$ 314.982,00
Tomacorriente GFCI	Und	3	\$ 48.000,00	\$ 144.000,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Interruptor automatico enchufable 2x20A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
luminaria fluorescente 2x32W	Und	7	\$ 128.000,00	\$ 896.000,00
Luminaria Philips TBS261 1xPL-T/4P32W o similar	Und	4	\$ 165.000,00	\$ 660.000,00
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	65	\$ 670,00	\$ 43.550,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 5.253.022,00
MANO DE OBRA				V/Total
Tendido de Tuberia y cableado	ml	65	\$ 760,00	\$ 49.400,00
Instalación protecciones	Glb	2	\$ 25.000,00	\$ 50.000,00
Instalacion tomacorrientes	und	3	\$ 15.000,00	\$ 45.000,00
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 1.133.164,62
TOTAL	\$		6.529.186,62	
TOTAL DE ZONA CDT	\$		23.792.217,90	

Fuente: Los Autores

6.1.4 Análisis De Precios Unitarios Zona GOTS:

Tabla 248. Cantidades De Obra Tablero T103

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T103				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	5	\$ 9.500,00	\$ 47.500,00
Luminaria Philips TBS160 3xTL-D18W o similar	Und.	32	\$ 252.000,00	\$ 8.064.000,00
Luminaria Philips TBS261 1xPL-T/4P32W o similar	Und.	10	\$ 155.000,00	\$ 1.550.000,00
Fluorescente 32W	Und.	42	\$ 9.650,00	\$ 405.300,00
Caja de paso 15x15 cm	Und.	9	\$ 24.900,00	\$ 224.100,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Interruptor conmutable doble	Und.	4	\$ 9.800,00	\$ 39.200,00
Interruptor doble	Und.	6	\$ 7.600,00	\$ 45.600,00
Conductor Cu 14 AWG THHN/THWN	ml	480	\$ 1.290,00	\$ 619.200,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	160	\$ 1.842,00	\$ 294.720,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	160	\$ 670,00	\$ 107.200,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 3/4"	ml	60	\$ 800,00	\$ 48.000,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1"	ml	30	\$ 1.100,00	\$ 33.000,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1 1/4"	ml	2	\$ 1.300,00	\$ 2.600,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 14.741.538,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	252	\$ 760,00	\$ 191.520,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	134	\$ 7.000,00	\$ 938.000,00
Instalación de luminarias	Und.	82	\$ 22.000,00	\$ 1.804.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.171.520,00
AIU %21				\$ 3.761.742,18
TOTAL			\$ 21.674.800,18	

Fuente: Los Autores

Tabla 249. Cantidades De Obra Tablero T14

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T14				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x60A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufable 2x30A	Und.	2	\$ 32.150,00	\$ 64.300,00
Interruptor automático enchufable 3x30A	Und.	1	\$ 43.200,00	\$ 43.200,00
Interruptor automático enchufable 3x50A	Und.	1	\$ 47.000,00	\$ 47.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 3.360.958,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 735.831,18
TOTAL			\$ 4.239.789,18	

Fuente: Los Autores

Tabla 250. Cantidades De Obra Tablero T101

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T101				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x60A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 15.200,00	\$ 15.200,00
SUBTOTAL				\$ 3.167.700,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
SUBTOTAL				\$ 143.000,00
AIU %21				\$ 695.247,00
TOTAL			\$ 4.005.947,00	

Fuente: Los Autores

Tabla 251. Cantidades De Obra Tablero T55

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T55				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	5	\$ 9.500,00	\$ 47.500,00
Luminaria Philips TBS160 2xTL-D36W o similar	Und.	4	\$ 260.000,00	\$ 1.040.000,00
Tomacorriente GFCI	Und.	4	\$ 48.000,00	\$ 192.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	27	\$ 1.842,00	\$ 49.734,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	9	\$ 670,00	\$ 6.030,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 17.900,00	\$ 17.900,00
SUBTOTAL				\$ 1.353.164,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	252	\$ 760,00	\$ 191.520,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	6	\$ 7.000,00	\$ 42.000,00
Instalación tomacorrientes	Und.	4	\$ 15.000,00	\$ 60.000,00
Instalación de luminarias	Und.	4	\$ 22.000,00	\$ 88.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 481.520,00
AIU %21				\$ 385.283,64
TOTAL			\$ 2.219.967,64	
TOTAL ZONA GOTS			\$ 32.140.504,00	

Fuente: Los Autores

6.1.5 Análisis De Precios Unitarios Zona Auditorio.

Tabla 252. Cantidades De Obra Tablero T24

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO DE LA ZONA AUDITORIO				
CANTIDADES DE OBRA TABLERO T24				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Interruptor automatico enchufable 3x50A	Und	1	\$ 47.000,00	\$ 47.000,00
Totalizador tipo industrial 3x60A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.255.500,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 185.000,00
AIU %21				\$ 722.505,00
TOTAL			\$ 4.163.005,00	

Fuente: Los Autores

Tabla 253. Cantidades De Obra Tablero T25

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T25				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	6	\$ 9.500,00	\$ 57.000,00
Interruptor automatico enchufable 1x30A	Und	3	\$ 9.500,00	\$ 28.500,00
Luminaria Philips TBS261 1xPL-T/4P32W o similar	Und	31	\$ 165.000,00	\$ 5.115.000,00
fluorecente solo 32 W	Und	50	\$ 9.650,00	\$ 482.500,00
Tomacorriente GFCI	Und	2	\$ 48.000,00	\$ 96.000,00
Luminaria Philips TBS160 3xTL-D18W o similar	Und	24	\$ 252.200,00	\$ 6.052.800,00
Luminaria Philips TBS296 2xPL-TT/4P32W o similar	Und	30	\$ 210.000,00	\$ 6.300.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Barraje en Cobre para tierra	Und	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	Und	20	\$ 2.998,00	\$ 59.960,00
Caja de paso 15x15 cm	Und	1	\$ 24.900,00	\$ 24.900,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	480	\$ 1.842,00	\$ 884.160,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	160	\$ 670,00	\$ 107.200,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 22.438.000,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Instalación protecciones	Glb	5	\$ 25.000,00	\$ 125.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	233	\$ 22.000,00	\$ 5.126.000,00
Tendido de Tuberia y cableado	ml	160	\$ 760,00	\$ 121.600,00
Adecuación del local	Glb	4	\$ 160.000,00	\$ 640.000,00
SUBTOTAL				\$ 6.090.600,00
AIU %21				\$ 5.991.006,00
TOTAL			\$ 34.519.606,00	

Fuente: Los Autores

Tabla 254. Cantidades De Obra Tablero TR

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TR				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Luminaria fluorescente 2x32W	Und	4	\$ 128.000,00	\$ 512.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	30	\$ 1.842,00	\$ 55.260,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	10	\$ 670,00	\$ 6.700,00
Interruptor automatico enchufable 2x20A	Und	2	\$ 31.150,00	\$ 62.300,00
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.854.260,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 185.000,00
AIU %21				\$ 848.244,60
TOTAL		\$ 4.887.504,60		
TOTAL DE ZONA AUDITORIO		\$ 43.570.115,60		

Fuente: Los Autores

6.1.6 Análisis De Precios Unitarios Zona CICTA:

Tabla 255. Cantidades De Obra Tablero TC2

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TC2				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Luminaria Philips TBS160 3xTL-D18W o similar	Und.	8	\$ 252.000,00	\$ 2.016.000,00
Luminaria Philips TBS160 4xTL-D18W o similar	Und.	13	\$ 155.000,00	\$ 2.015.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	ml	15	\$ 2.998,00	\$ 44.970,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	270	\$ 1.842,00	\$ 497.340,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	40	\$ 670,00	\$ 26.800,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 43.600,00	\$ 43.600,00
SUBTOTAL				\$ 7.829.828,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	252	\$ 760,00	\$ 191.520,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	56	\$ 7.000,00	\$ 392.000,00
Instalación de luminarias	Und.	21	\$ 22.000,00	\$ 462.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 1.283.520,00
AIU %21				\$ 1.913.803,08
TOTAL			\$ 11.027.151,08	

Fuente: Los Autores

Tabla 256. Cantidades De Obra Tablero TC3

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TC3				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	5	\$ 32.150,00	\$ 160.750,00
Interruptor automático enchufable 2x30A	Und.	1	\$ 32.150,00	\$ 32.150,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 43.600,00	\$ 43.600,00
SUBTOTAL				\$ 3.441.618,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 92.000,00	\$ 92.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 167.000,00
AIU %21				\$ 757.809,78
TOTAL			\$ 4.366.427,78	

Fuente: Los Autores

Tabla 257. Cantidades De Obra Tablero TC4

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TC4				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	3	\$ 32.150,00	\$ 96.450,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 31.200,00	\$ 31.200,00
SUBTOTAL				\$ 3.313.768,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 92.000,00	\$ 92.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 57.000,00	\$ 57.000,00
SUBTOTAL				\$ 149.000,00
AIU %21				\$ 727.181,28
TOTAL			\$ 4.189.949,28	

Fuente: Los Autores

Tabla 258. Cantidades De Obra Tablero T4

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T4				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	15	\$ 670,00	\$ 10.050,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 31.200,00	\$ 31.200,00
SUBTOTAL				\$ 3.227.368,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 92.000,00	\$ 92.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	21	\$ 760,00	\$ 15.960,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 182.960,00
AIU %21				\$ 716.168,88
TOTAL	\$		4.126.496,88	

Fuente: Los Autores

Tabla 259. Cantidades De Obra Tablero TM2

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TM2				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Luminaria fluorescente 2x32W	Und.	1	\$ 128.000,00	\$ 128.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	21	\$ 1.842,00	\$ 38.682,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	7	\$ 670,00	\$ 4.690,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 31.200,00	\$ 31.200,00
SUBTOTAL				\$ 3.388.690,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 92.000,00	\$ 92.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	14	\$ 8.000,00	\$ 112.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 279.000,00
AIU %21				\$ 770.214,90
TOTAL	\$	4.437.904,90		

Fuente: Los Autores

Tabla 260. Cantidades De Obra Tablero TSO1

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TSO1				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	3	\$ 9.500,00	\$ 28.500,00
Interruptor automático enchufable 3x30A	Und.	1	\$ 43.200,00	\$ 43.200,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 43.600,00	\$ 43.600,00
SUBTOTAL				\$ 3.301.418,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 92.000,00	\$ 92.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 167.000,00
AIU %21				\$ 728.367,78
TOTAL			\$ 4.196.785,78	

Fuente: Los Autores

Tabla 261. Cantidades De Obra Tablero TSO2

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TSO2				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	1	\$ 32.150,00	\$ 32.150,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Conductor Cu 8 AWG THHN/THWN	ml	5	\$ 47.775,00	\$ 238.875,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 32.400,00	\$ 32.400,00
SUBTOTAL				\$ 3.267.043,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 32.000,00	\$ 32.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	3	\$ 8.000,00	\$ 24.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 27.800,00	\$ 27.800,00
SUBTOTAL				\$ 83.800,00
AIU %21				\$ 703.677,03
TOTAL	\$	4.054.520,03		
TOTAL ZONA CICTA		\$	36.399.235,73	

Fuente: Los Autores

6.1.7 Análisis De Precios Unitarios Zona CINBIN.

Tabla 262. Cantidades De Obra Tablero T7

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T7				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	3	\$ 9.500,00	\$ 28.500,00
Interruptor automático enchufable 1x15A	Und.	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
Interruptor automático enchufable 2x30A	Und.	1	\$ 32.150,00	\$ 32.150,00
Luminaria Philips TBS160 4xTL-D18W o similar	Und.	4	\$ 254.800,00	\$ 1.019.200,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tomacorriente GFCI	Und.	4	\$ 48.000,00	\$ 192.000,00
Conductor Cu 8 AWG THHN/THWN	ml	47	\$ 4.775,00	\$ 224.425,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	325	\$ 1.842,00	\$ 598.650,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	ml	54	\$ 2.998,00	\$ 161.892,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	3	\$ 670,00	\$ 2.010,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 3/4"	ml	8	\$ 800,00	\$ 6.400,00
Barra de conexión para PT	Und.	1	\$ 52.618,00	\$ 52.618,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 120.000,00	\$ 120.000,00
SUBTOTAL				\$ 5.659.645,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	10	\$ 760,00	\$ 7.600,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	16	\$ 7.000,00	\$ 112.000,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
Instalación protecciones	Glb	6	\$ 25.000,00	\$ 150.000,00
Instalación de luminarias	Und.	4	\$ 22.000,00	\$ 88.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160.000,00	\$ 160.000,00
SUBTOTAL				\$ 725.600,00
AIU %21				\$ 1.340.901,45
TOTAL			\$ 7.726.146,45	

Fuente: Los Autores

Tabla 263. Cantidades De Obra Tablero T77

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T77				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x60A Ik=25kA	Und.	1	\$ 162.000,00	\$ 162.000,00
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Interruptor automático enchufable 1x15A	Und.	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	3	\$ 31.150,00	\$ 93.450,00
Luminaria Philips TBS160 3xTL-D18W o similar	Und.	2	\$ 252.200,00	\$ 504.400,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tomacorriente doble	Und.	1	\$ 10.400,00	\$ 10.400,00
Conductor Cu 14 AWG THHN/THWN	ml	2	\$ 1.290,00	\$ 2.580,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	99	\$ 1.842,00	\$ 182.358,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	ml	180	\$ 2.998,00	\$ 539.640,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	9	\$ 670,00	\$ 6.030,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 70.000,00	\$ 70.000,00
SUBTOTAL				\$ 4.503.338,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	4	\$ 7.000,00	\$ 28.000,00
Instalación de luminarias	Und.	2	\$ 8.000,00	\$ 16.000,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
Instalación protecciones	Glb	5	\$ 25.000,00	\$ 125.000,00
Instalación tomacorrientes	Und.	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
SUBTOTAL				\$ 422.000,00
AIU %21				\$ 1.034.320,98
TOTAL	\$	5.959.658,98		
TOTAL ZONA CINBIN-MOLECULAR	\$	13.685.805,43		

Fuente: Los Autores

6.1.8. Análisis De Preios Unitarios Zona CINTROP

Tabla 264. Cantidades De Obra Tablero T8

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T8				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Interruptor automático enchufable 1x20A	Und.	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	2	\$ 31.150,00	\$ 62.300,00
Luminaria Philips TBS261 1xPL-C/4P18W o similar	Und.	6	\$ 155.000,00	\$ 930.000,00
Luminaria Philips TBS160 2xTL-D36W o similar	Und.	18	\$ 260.000,00	\$ 4.680.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tomacorriente GFCI	Und.	5	\$ 48.000,00	\$ 240.000,00
Conductor Cu 14 AWG THHN/THWN	ml	49	\$ 1.290,00	\$ 63.210,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	56	\$ 1.842,00	\$ 103.152,00
Conductor Cu 8 AWG THHN/THWN	ml	60	\$ 4.775,00	\$ 286.500,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 20.340,00	\$ 20.340,00
SUBTOTAL				\$ 9.619.282,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	55	\$ 760,00	\$ 41.800,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	113	\$ 7.000,00	\$ 791.000,00
Instalación de luminarias	Und.	24	\$ 8.000,00	\$ 192.000,00
Instalación protecciones	Glb	3	\$ 25.000,00	\$ 75.000,00
Instalación tomacorrientes	Und.	6	\$ 5.000,00	\$ 30.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 70.000,00	\$ 70.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
SUBTOTAL				\$ 1.307.800,00
AIU %21				\$ 2.294.687,22
TOTAL	\$	13.221.769,22		

Fuente: Los Autores

Tabla 265. Cantidades De Obra Tablero T9

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T9				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Interruptor automático enchufable 1x15A	Und.	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
Interruptor automático enchufable 2x40A	Und.	1	\$ 32.150,00	\$ 32.150,00
Luminaria Philips TBS160 2xTL-D36W o similar	Und.	12	\$ 260.000,00	\$ 3.120.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tomacorriente GFCI	Und.	3	\$ 48.000,00	\$ 144.000,00
Conductor Cu 14 AWG THHN/THWN	ml	27	\$ 1.290,00	\$ 34.830,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	121	\$ 1.842,00	\$ 222.882,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	ml	31	\$ 2.998,00	\$ 92.938,00
Conductor Cu 8 AWG THHN/THWN	ml	96	\$ 4.775,00	\$ 458.400,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 3/4"	ml	23	\$ 800,00	\$ 18.400,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
SUBTOTAL				\$ 7.423.530,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	23	\$ 760,00	\$ 17.480,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	52	\$ 7.000,00	\$ 364.000,00
Instalación de luminarias	Und.	12	\$ 8.000,00	\$ 96.000,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
Instalación protecciones	Glb	3	\$ 25.000,00	\$ 75.000,00
Instalación tomacorrientes	Und.	3	\$ 5.000,00	\$ 15.000,00
Adecuación del local	Glb	21	\$ 130.000,00	\$ 2.730.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.470.480,00
AIU %21				\$ 2.287.742,10
TOTAL	\$		13.181.752,10	
TOTAL ZONA CINTROP	\$	26.403.521,32		

Fuente: Los Autores

6.1.9 Análisis De Precios Unitarios Zona Segundo Piso.

Tabla 266. Cantidades De Obra Tablero T26

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T26				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x110A Ik=25kA	Und.	1	310800	310800
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	3	\$ 31.150,00	\$ 93.450,00
Interruptor automático enchufable 2x30A	Und.	2	\$ 32.150,00	\$ 64.300,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tomacorriente GFCI	Und.	1	\$ 48.000,00	\$ 48.000,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.445.030,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Instalación protecciones	Glb	5	\$ 25.000,00	\$ 125.000,00
Instalación tomacorrientes	Und.	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
SUBTOTAL				\$ 263.000,00
AIU %21				\$ 778.686,30
TOTAL			\$ 4.486.716,30	

Fuente: Los Autores

Tabla 267. Cantidades De Obra Tablero T15

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T15				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Interruptor automático enchufable 1x15A	Und.	2	\$ 9.500,00	\$ 19.000,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	4	\$ 31.150,00	\$ 124.600,00
Luminaria Philips TBS160 3xTL-D18W o similar	Und.	6	\$ 252.200,00	\$ 1.513.200,00
Luminaria Philips TBS160 2xTL-D36W o similar	Und.	33	\$ 260.000,00	\$ 8.580.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Tomacorriente GFCI	Und.	1	\$ 48.000,00	\$ 48.000,00
Conductor Cu 14 AWG THHN/THWN	ml	99	\$ 1.290,00	\$ 127.710,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	473	\$ 1.842,00	\$ 871.266,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	ml	78	\$ 2.998,00	\$ 233.844,00
Conductor Cu 8 AWG THHN/THWN	ml	22	\$ 4.775,00	\$ 105.050,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	50	\$ 670,00	\$ 33.500,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 14.955.450,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	50	\$ 760,00	\$ 38.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	223	\$ 7.000,00	\$ 1.561.000,00
Instalación de luminarias	Und.	39	\$ 8.000,00	\$ 312.000,00
Adecuación de los circuitos	Glb	1	\$ 65.000,00	\$ 65.000,00
Instalación protecciones	Glb	6	\$ 25.000,00	\$ 150.000,00
Instalación tomacorrientes	Und.	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
SUBTOTAL				\$ 2.389.000,00
AIU %21				\$ 3.642.334,50
TOTAL	\$	20.986.784,50		

Fuente: Los Autores

Tabla 268. Cantidades De Obra Tablero T27

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T27				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x110A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Interruptor automático enchufable 1x15A	Und.	1	\$ 9.500,00	\$ 9.500,00
Interruptor automático enchufable 2x20A	Und.	3	\$ 31.150,00	\$ 93.450,00
Interruptor automático enchufable 2x15A	Und.	1	\$ 32.150,00	\$ 32.150,00
Interruptor automático enchufable 3x30A	Und.	2	\$ 43.200,00	\$ 86.400,00
DPS 65 KA - 150 V	Und.	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	109	\$ 1.842,00	\$ 200.778,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 1/2"	ml	7	\$ 670,00	\$ 4.690,00
Tubo Conduit rígido de PVC tipo A 3/4"	ml	3	\$ 800,00	\$ 2.400,00
Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 21.480,00	\$ 21.480,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
SUBTOTAL				\$ 3.678.648,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	10	\$ 760,00	\$ 7.600,00
Adecuación de los circuitos	Glb	3	\$ 65.000,00	\$ 195.000,00
Instalación protecciones	Glb	7	\$ 25.000,00	\$ 175.000,00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
instalación Barraje en Cobre para tierra	Und.	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
SUBTOTAL				\$ 560.600,00
AIU %21				\$ 890.242,08
TOTAL			\$ 5.129.490,08	

Fuente: Los Autores

Tabla 269. Cantidades De Obra Tablero T16

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T16				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Interruptor automatico enchufable 1x20A	Und	5	\$ 9.500,00	\$ 47.500,00
Luminaria Philips TBS261 1xPL-T/4P32W o similar	Und	20	165000	\$ 3.300.000,00
fluorecente solo 32 W	Und	42	9650	\$ 405.300,00
Tomacorriente GFCI	Und	3	\$ 48.000,00	\$ 144.000,00
Luminaria Philips TBS160 3xTL-D18W o similar	Und	24	\$ 252.200,00	\$ 6.052.800,00
Luminaria fluorecente 1x32W	Und	11	107000	\$ 1.177.000,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	350	\$ 1.842,00	\$ 644.700,00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	150	\$ 670,00	\$ 100.500,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 15.080.300,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Instalación protecciones	Glb	5	\$ 25.000,00	\$ 125.000,00
Adecuación del techo para las luminarias	m2	218	\$ 7.000,00	\$ 1.526.000,00
Tendido de Tuberia y cableado	ml	150	\$ 760,00	\$ 114.000,00
Adecuación del local	Glb	4	\$ 160.000,00	\$ 640.000,00
SUBTOTAL				\$ 2.483.000,00
AIU %21				\$ 3.688.293,00
TOTAL			\$ 21.251.593,00	

Fuente: Los Autores

Tabla 270. Cantidades De Obra Tablero T100

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T100				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Interruptor automatico enchufable 3x40A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 241.500,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 1.195.000,00	\$ 1.195.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 1.511.500,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
SUBTOTAL				\$ 25.000,00
AIU %21				\$ 322.665,00
TOTAL		\$ 1.859.165,00		

Fuente: Los Autores

Tabla 271. Cantidades De Obra Tablero T200

CANTIDADES DE OBRA TABLERO T200				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Interruptor automatico enchufable 2x40A	Und	1	\$ 31.150,00	\$ 31.150,00
DPS 65 KA - 150 V	Und	1	\$ 2.892.000,00	\$ 2.892.000,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
SUBTOTAL				\$ 2.998.150,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación protecciones	Glb	1	\$ 25.000,00	\$ 25.000,00
SUBTOTAL				\$ 25.000,00
AIU %21				\$ 634.861,50
TOTAL		\$ 3.658.011,50		
TOTAL DE ZONA SEGUNDO PISO		\$ 57.371.759,88		

Fuente: Los Autores

6.1.10 Análisis De Precios Unitarios Tableros Generales.

Tabla 272. Cantidades De Obra Tablero TGS1

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TGS1				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x150A Ik=50kA	Und.	1	\$ 664.700,00	\$ 664.700,00
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	3	\$ 241.500,00	\$ 724.500,00
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Totalizador tipo industrial 3x30A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Conductor Cu 4/0 AWG THHN/THWN	ml	120	\$ 65.939,00	\$ 7.912.680,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
SUBTOTAL				\$ 10.245.680,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	7	\$ 78.000,00	\$ 546.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	30	\$ 5.000,00	\$ 150.000,00
SUBTOTAL				\$ 696.000,00
AIU %21				\$ 2.297.752,80
TOTAL			\$ 13.239.432,80	

Fuente: Los Autores

Tabla 273. Cantidades De Obra Tablero TGCDT 2

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TGCDT 2				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x150A Ik=50kA	Und.	1	\$ 664.700,00	\$ 664.700,00
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	4	\$ 241.500,00	\$ 966.000,00
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	2	\$ 241.500,00	\$ 483.000,00
Totalizador tipo industrial 3x30A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
SUBTOTAL				\$ 2.866.000,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	9	\$ 78.000,00	\$ 702.000,00
SUBTOTAL				\$ 702.000,00
AIU %21				\$ 749.280,00
TOTAL			\$ 4.317.280,00	

Fuente: Los Autores

Tabla 274. Cantidades De Obra Tablero TG CDT1

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TG CDT1				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Interruptor tipo industrial 2x50A	Und.	1	\$ 32.150,00	\$ 32.150,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	ml	18	\$ 2.998,00	\$ 53.964,00
Conductor Cu 6 AWG THHN/THWN	ml	72	\$ 2.998,00	\$ 215.856,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 55.000,00	\$ 55.000,00
SUBTOTAL				\$ 356.970,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	1	\$ 78.000,00	\$ 78.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	30	\$ 5.000,00	\$ 150.000,00
SUBTOTAL				\$ 228.000,00
AIU %21				\$ 122.843,70
TOTAL	\$	707.813,70		

Fuente: Los Autores

Tabla 275. Cantidades De Obra Tablero TG SC,

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TG SC, SALA DE CONTROL				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	2	\$ 241.500,00	\$ 483.000,00
Interruptor tipo industrial 2x40A	Und.	2	\$ 32.140,00	\$ 64.280,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 35.000,00	\$ 35.000,00
SUBTOTAL				\$ 582.280,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	2	\$ 78.000,00	\$ 156.000,00
Instalación protecciones	Glb	2	\$ 25.000,00	\$ 50.000,00
SUBTOTAL				\$ 206.000,00
AIU %21				\$ 165.538,80
TOTAL	\$	953.818,80		

Fuente: Los Autores

Tabla 276. Cantidades De Obra TABLERO TGP1

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TGP1 pasillo 1				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	4	\$ 310.800,00	\$ 1.243.200,00
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	2	\$ 241.500,00	\$ 483.000,00
Totalizador tipo industrial 3x40A Ik=25kA	Und.	4	\$ 241.500,00	\$ 966.000,00
Totalizador tipo industrial 3x60A Ik=25kA	Und.	2	\$ 241.500,00	\$ 483.000,00
Conductor Cu 10 AWG THHN/THWN	ml	66	\$ 2.998,00	\$ 197.868,00
Conductor Cu 8 AWG THHN/THWN	ml	329	\$ 4.775,00	\$ 1.570.975,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
SUBTOTAL				\$ 5.144.043,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	12	\$ 78.000,00	\$ 936.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	60	\$ 5.000,00	\$ 300.000,00
SUBTOTAL				\$ 1.236.000,00
AIU %21				\$ 1.339.809,03
TOTAL			\$ 7.719.852,03	

Fuente: Los Autores

Tabla 277. Cantidades De Obra Tablero TG P2

CANTIDADES DE OBRA TABLERO TG P2 pasillo 2				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Totalizador tipo industrial 3x110A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Totalizador tipo industrial 3x90A Ik=25kA	Und.	1	\$ 310.800,00	\$ 310.800,00
Totalizador tipo industrial 3x50A Ik=25kA	Und.	1	\$ 241.500,00	\$ 241.500,00
Conductor Cu 6 AWG THHN/THWN	ml	140	\$ 8.614,00	\$ 1.205.960,00
Accesorios y herrajes	Glb	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
SUBTOTAL				\$ 2.269.060,00
MANO DE OBRA				V/Total
Instalación Totalizador y protecciones	Glb	12	\$ 78.000,00	\$ 936.000,00
Tendido de Tubería y cableado	ml	28	\$ 5.000,00	\$ 140.000,00
SUBTOTAL				\$ 1.076.000,00
AIU %21				\$ 702.462,60
TOTAL			\$ 4.047.522,60	

TOTAL TABLEROS GENERALES	\$ 30.985.719,93
--------------------------	------------------

Fuente: Los Autores

6.1.11 Análisis De Precios Unitarios Costos Generales

Tabla 278. ANALISIS DE PRECIO UNITARIO COSTOS GENERALES

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO COSTOS GENERALES				
CANTIDADES DE OBRA				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Luminaria Emergencia LEGRAND URA34LED	Und	72	\$ 452,400.00	\$ 32,572,800.00
Conductor Cu 12 AWG THHN/THWN	ml	432	\$ 1,842.00	\$ 795,744.00
Tubo Conduit rigido de PVC tipo A 1/2"	ml	144	\$ 670.00	\$ 96,480.00
SUBTOTAL				\$ 33,465,024.00
MANO DE OBRA				V/Total
Limpieza Tableros	Und	49	\$ 15,000.00	\$ 735,000.00
Adecuación correcta del orden de los circuitos por tablero	Und	33	\$ 65,000.00	\$ 2,145,000.00
Mantenimiento Tableros Generales	Und	9	\$ 50,000.00	\$ 450,000.00
Adecuación e Instalación de Luminarias de emergencia	m2	72	\$ 21,000.00	\$ 1,512,000.00
Instalación de luminarias	und	21	\$ 22,000.00	\$ 462,000.00
Adecuación del local	Glb	1	\$ 160,000.00	\$ 160,000.00
SUBTOTAL				\$ 5,464,000.00
TRANSPORTE TOTAL PROYECTO				V/Total
Transporte Materiales	Glb	1	\$ 7,000,000.00	\$ 7,000,000.00
Transporte Mano de Obra	Glb	1	\$ 1,500,000.00	\$ 1,500,000.00
Transporte Administración	Glb	1	\$ 2,300,000.00	\$ 2,300,000.00
SUBTOTAL				\$ 10,800,000.00
AIU %21				\$ 10,443,095.04
TOTAL COSTOS GENERALES		\$	60,172,119.04	

Fuente: Los Autores

Tabla 279. ANALISIS DE PRECIO UNITARIO COSTOS MANTENIMIENTO ILUMINACIÓN A 30 AÑOS

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO COSTOS MANTENIMIENTO ILUMINACIÓN A 30 AÑOS				
CANTIDADES DE OBRA				
MATERIALES	Unidad	Cantidad	V/U	V/Total
Fluorescente 18 W	Und	5028	\$ 7,384.00	\$ 37,126,752.00
Fluorescente 32 W	Und	1608	\$ 9,975.00	\$ 16,039,800.00
Fluorescente 36 W	Und	3048	\$ 13,974.00	\$ 42,592,752.00
Fluorecente compacta 18W	Und	664	\$ 10,825.00	\$ 7,187,800.00
Fluorecente compacta 26W	Und	16	\$ 16,724.00	\$ 267,584.00
Fluorecente compacta 32W	Und	792	\$ 26,180.00	\$ 20,734,560.00
SUBTOTAL				\$ 65,820,352.00
MANO DE OBRA				V/Total
Limpieza Luminarias Fluorescentes	Und	12996	\$ 7,000.00	\$ 90,972,000.00
Limpieza Luminarias Fluorescentes Compactas	Und	4784	\$ 5,000.00	\$ 23,920,000.00
Cambio de Lampara Fluorescente	Und	4332	\$ 15,000.00	\$ 64,980,000.00
Cambio de Lampara Fluorecente Compacta.	Und	1472	\$ 10,000.00	\$ 14,720,000.00
Limpieza de locales	Glb	12	\$ 3,700,000.00	\$ 44,400,000.00
SUBTOTAL				\$ 238,992,000.00
AIU %21				\$ 64,010,593.92
TOTAL ILUMINACION A 30 AÑOS	\$	368,822,945.92		

Fuente: Los Autores

Tabla 280. TOTAL COSTO PROYECTO

TOTAL COSTO PROYECTO	
TOTAL POR ZONAS	\$ 342,452,247.06
TOTAL COSTOS GENERALES EMERGENCIA Y MANTENIMIENTO	\$ 60,172,119.04
TOTAL MANTENIMIENTO ILUMINACION A 30 AÑOS	\$ 368,822,945.92
<i>COSTO TOTAL PROYECTO</i>	<i>\$ 402,624,366.10</i>
<i>COSTO TOTAL PROYECTO CON MANTENIMIENTO DE ILUMINACION</i>	<i>\$ 771,447,312.02</i>

Fuente: Los Autores

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Después de realizar el estudio de las instalaciones eléctricas existentes de la Sede de investigaciones Guatigüará, se identificaron deficiencias e irregularidades significativas que ameritan reformas urgentes con la finalidad de evitar accidentes, inconvenientes o eventos no deseados en dichas instalaciones, que pueden poner en peligro la integridad del personal que a diario circula por este lugar, así como a los equipos de los que se dispone en la sede.
- 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.
- 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 en algunos casos por debajo del 80%, 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.

- Por medio de las inspecciones visuales realizadas en las instalaciones eléctricas de la sede , se lograron identificar errores de diseño y situaciones que representan un riesgo eléctrico potencial para las personas los equipos, entre ellos; deterioro de tableros de distribución y cableado de los circuitos, ausencia de conductor de puesta a tierra en la mayoría de puntos eléctricos, ausencia de barrajes de puesta a tierra en los tableros de uso final, empalmes realizados incorrectamente, selección incorrecta de conductores y protecciones, ductos y cajas de conexiones sobrecopados, ausencia de señalización y caídas significativas de la tensión, entre muchos otros.
- A través del inventario y levantamiento realizado en el siguiente trabajo de grado se pudo evidenciar por un lado el sobredimensionamiento con el que fue concebido el diseño inicial de las instalaciones, además la influencia de la reciente incorporación de la UPS a la alimentación de una cantidad considerable de circuitos dentro de la sede, todo esto reflejado en la gran cantidad de circuitos con un número muy bajo de salidas o incluso sin conexión.
- En algunas zonas de la sede, se presentan niveles de iluminación insuficientes para las respectivas labores que allí se ejecutan, las medidas realizadas arrojaron valores bajos de dichos niveles respecto a los exigidos en el RETILAP, se encontraron luminarias en mal estado y fuentes de iluminación no apropiadas. Se hace necesario mejorar el sistema de iluminación según casos particulares, para satisfacer los niveles exigidos por norma en oficinas, salones de conferencia, pasillos, laboratorios y áreas comunes.

- Las medidas realizadas con el analizador de redes permitieron determinar las condiciones normales de operación en la subestación del edificio, encontrando un factor de demanda cercano al 60% que permite la posibilidad de adicionar cargas a futuro.
- Los autores del presente proyecto están seguros que de ser tenidas en cuenta sus recomendaciones se solucionarán los problemas existentes, de esta manera los usuarios de la sede contarían con un nivel óptimo de seguridad y calidad en la red eléctrica.
- para el caso las instalaciones eléctricas correspondientes a la corporación CORASFALTOS se realizó el levantamiento e inventario de estas, al tiempo que se elaboraron los planos y diagramas unifilares correspondientes, sin embargo debido a inconvenientes con el ingreso al área no fue posible realizar un estudio detallado del estado actual en el que operan dichas instalaciones, motivo por el cual se omitió el procedimiento de rediseño para este caso.
- Se deben organizar jornadas de capacitación para las personas que manipulen directamente las instalaciones eléctricas (técnicos electricistas) de la sede, con el fin de instruirlos en el manejo y conexión adecuada de los conductores en los puntos de salida ya que la confusión en la identificación de conductores de fase, neutro y puesta a tierra pueden llegar a generar daños irreparables a la gran cantidad de equipos sensibles con los que cuenta en la sede.

BIBLIOGRAFIA

1. **Código Eléctrico Colombiano, Norma Técnica Colombiana NTC 2050**, 1998 Santafé de Bogotá, D.C. Segunda actualización.
2. **ESSA**, 2005. “**Normas Para el Cálculo y Diseño de sistemas de Distribución**”. Revisión No. 3.
3. **Gálvez Sánchez, R.**, 1993. “Alumbrado de Interiores por el Método de la Cavity Zonal”. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
4. **García Fernández, G.** “**Iluminación Interior**”.
En: <http://edison.upc.es/curs/llum/interior/iluint.html>.
5. **García, J. y Boix, O.**; 2000. “**Cálculo de Instalaciones de Alumbrado**”. En: <http://edison.upc.es/curs/llum/exterior/cálculos.html>.
6. **Gómez Rico, C.**, 1987. “Curso de Sistemas de Distribución”. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
7. **Jurado J., Ciro**, 2006. Apuntes de clase de la materia instalaciones eléctricas.
8. **Power Vista**. Manual de Analizador de Redes Eléctricas y Armónicos.
9. **Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE)**. Ministerio de Minas y Energía. Resolución No. 180466. Abril 02 de 2007.
10. **Software para cálculo de sistemas de iluminación. Dialux**. En: <http://www.dialux.com>.
11. **Reglamento Técnico De Iluminación y Alumbrado Público (RETILAB)**. Ministerio de Minas y Energía. Resolución No. 180540. Marzo 30 de 2010.

ANEXOS

ANEXO A

LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN TRANSITORIA PF, PFR.

Funciones:

Los limitadores de sobretensión transitoria protegen los equipos eléctricos y electrónicos contra las sobretensiones transitorias de origen atmosférico e industrial.

El limitador de sobretensión transitoria se elige en función del nivel de riesgo del lugar y de la sensibilidad del material que se desea proteger.

La gama de limitadores de sobretensión transitoria PF monobloc multipolar se adapta perfectamente a los esquemas de puesta a tierra (regímenes de neutro) TT, TN-S e IT. Cada limitador de sobretensión transitoria.

Descripción:

- **Instalación:**

Los limitadores de sobretensión transitoria se instalan aguas arriba de un dispositivo diferencial instantáneo y aguas abajo de un interruptor automático no diferencial o diferencial selectivo.

- **Definiciones:**

Limitador de sobretensiones: dispositivo utilizado para limitar las sobretensiones transitorias y derivar las ondas de corriente.

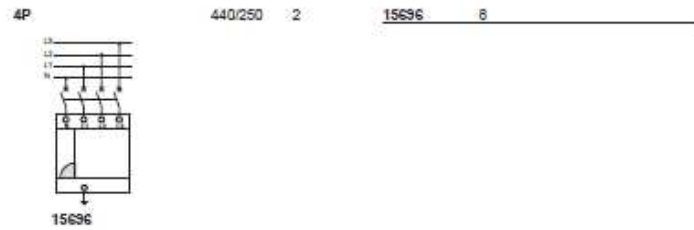
- **Características particulares**

PF65r

Capacidad de descarga en modo común:

- I máx: 65 kA, onda 8/20 ms
- I nom: 20 kA, onda 8/20 ms
- Up (tensión residual): 2.000 V
- pulsador de test en la parte delantera
- conexión por bornas de caja:
- v fase y neutro: 25 mm²
- tierra: 50 mm².

Figura 109. Anexo A DPS



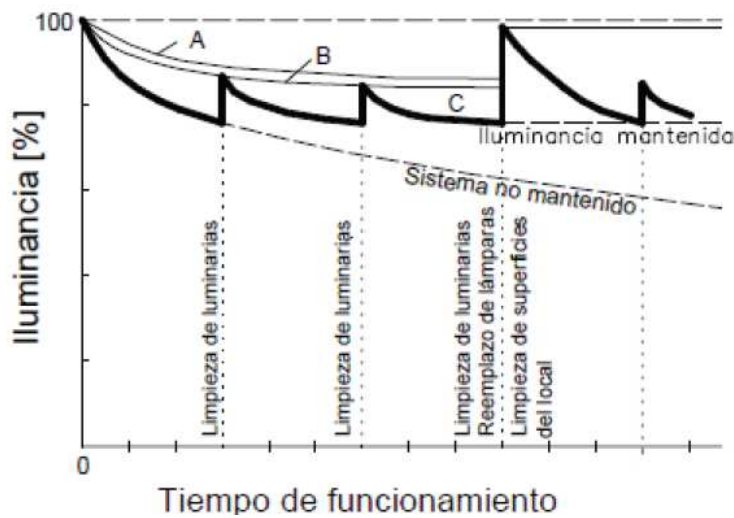
ANEXO B

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Cumpliendo con las exigencias del RETILAP se realizó el análisis de los costos que el mantenimiento requiere proyectado a 30 años proporcionando el valor presente que se debe tener para realizar el proceso de mantenimiento.

Observando el tiempo de vida útil que tienen las lámparas Philips utilizadas en el proyecto, para los fluorescentes (F) TL-D es de 12000 horas, y para los fluorescentes compactos (FC) PL es de 10000 horas, tomando utilización diaria de las lámparas para las (F) de 12 horas y (FC) de 8 horas, se calculo el cambio de lámparas y limpieza, para (F) cada 30 y 10 meses respectivamente, para (FC) cada 44 y 14 meses respectivamente. La vida útil de las luminarias de emergencia es significativamente alta al ser tecnología LED, y por su poca utilización en los 30 años no hay necesidad de cambiarlas. La siguiente grafica muestra el esquema de mantenimiento de la iluminación para el rediseño propuesto.

Figura 110. Esquema de mantenimiento iluminación.



Fuente: RETILAP

La curva A indica la reducción de la iluminancia si solo actuara la depreciación de la bombilla (DLB).

La curva C la variación real de los niveles de iluminancia como resultado del mantenimiento

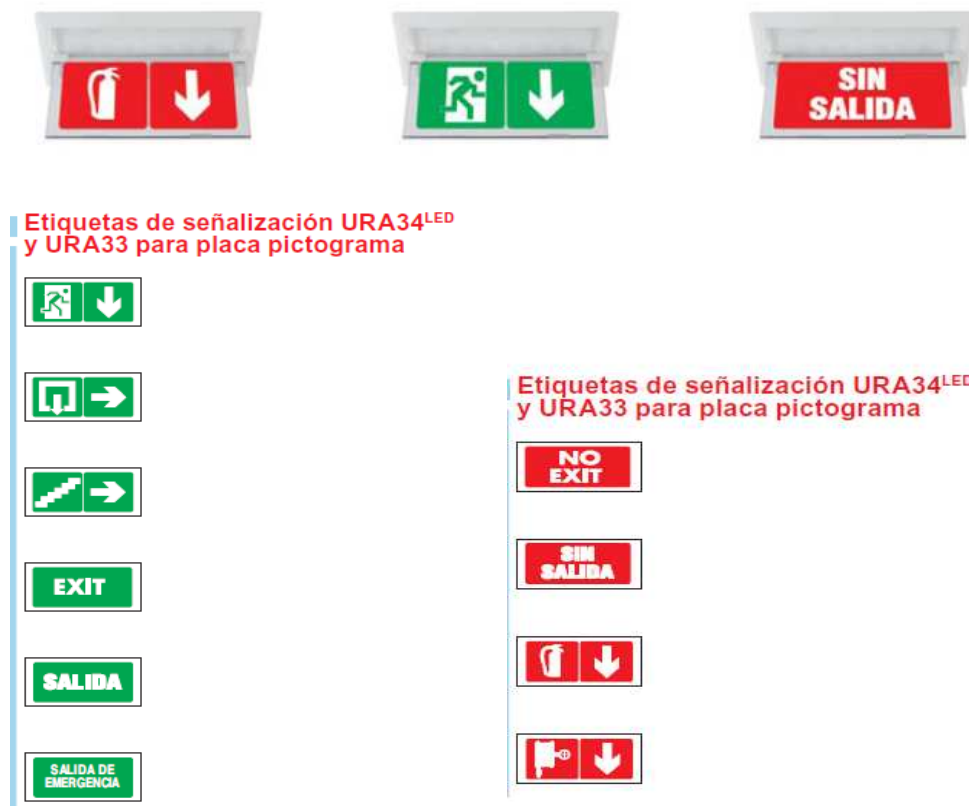
Cuando se efectúa limpieza de luminarias únicamente (por ejemplo al final de los años 1 y 2) no se restablece el nivel de iluminancia hasta el nivel dado por la curva A, ya que actúa también la depreciación del local (curva B)

ANEXO C

SEÑALIZACIÓN ILUMINACIÓN EMERGENCIA

Al instalar las luminarias de emergencia se tiene que tener en cuenta que las instalaciones y las vías de evacuación deben tener sus respectivos avisos dependiendo del lugar, dispositivos de emergencia como extintores, escaleras, salía de emergencia, etc, estos deben ser en una letra legible, en español y con fosforescencia natural ó iluminación propia. A continuación se proporcionan los respectivos letreros de emergencia.

Figura 111. Etiquetas de señalización.



Fuente. Catalogo 2011-LEGRAND-Ecologia y eficiencia energética

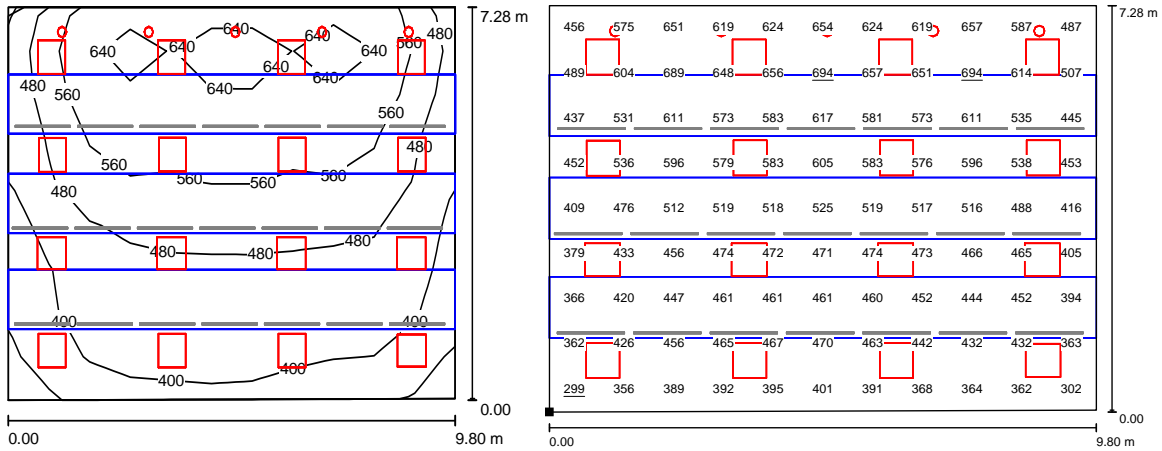
ANEXO D

SIMULACIONES DIALUX, AULA 103 Y AUDITORIO

A continuación se presentan los resultados de los cálculos realizados para el rediseño de iluminación del aula 103 y el auditorio, este último por ser tan grande se muestran los resultados punto a punto por secciones, siendo la primera de ellas la iluminación general sobre las sillas del auditorio, la segunda iluminación general sobre las sillas del segundo piso y la tercera iluminación general sobre la tarima, en el plano de rediseño del auditorio se puede apreciar los controles de iluminación que permite iluminar la tarima en 4 secciones.

En los casos a presentar se puede apreciar la iluminación indirecta propuesta para las dos locaciones, la iluminación indirecta no tiene requisitos de iluminancia por lo cual no se anexan los cálculos, es un sistema más decorativo y de uso para presentaciones sobre la tarima o tablero.

Rediseño de Aula 103 / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.340 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	502	299	694	0.595
Pisos (5)	20	245	0.15	606	/
Techo	65	2.37	0.32	29	0.133
Paredes (6)	50	234	5.04	719	/

Plano útil:

Altura: 0.750 m
 Trama: 11 x 9 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: - , Techo / Plano útil: - .

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	5	Philips FBS261 1xPL-T/4P32W HFP C (1.000)	2400	35.0
2	16	Philips TBS160 3xTL-D18W HFP C3 (1.000)	4050	52.5
Total:			76800	1015.0

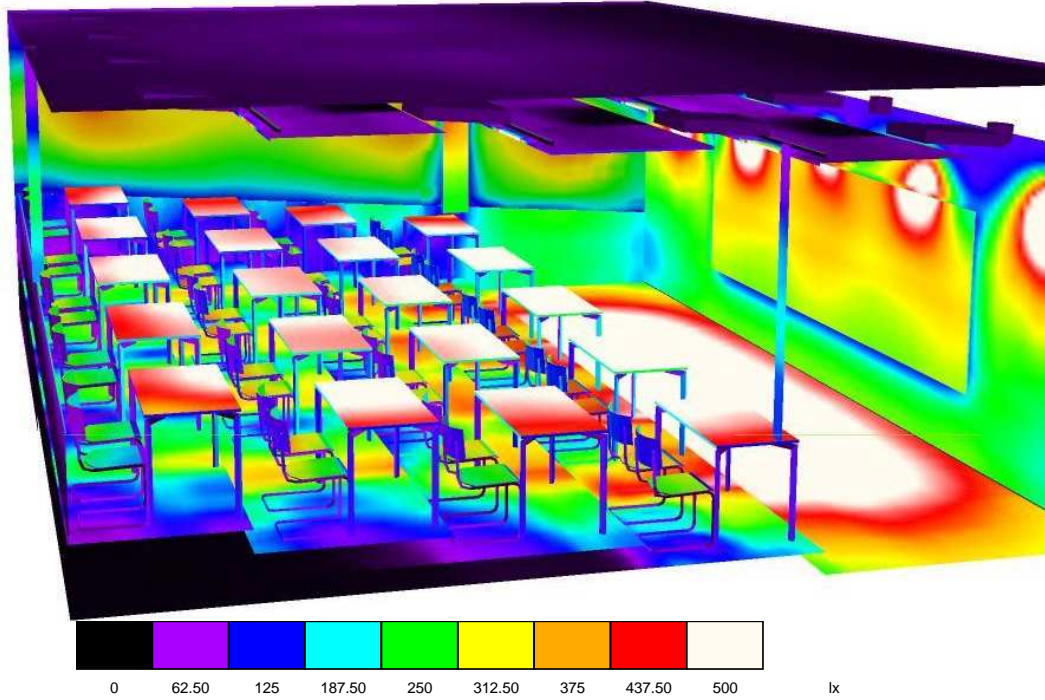
Valor de eficiencia energética: $14.25 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 71.21 m^2)

Figura 112. Iluminación Indirecta y Directa Aula 103



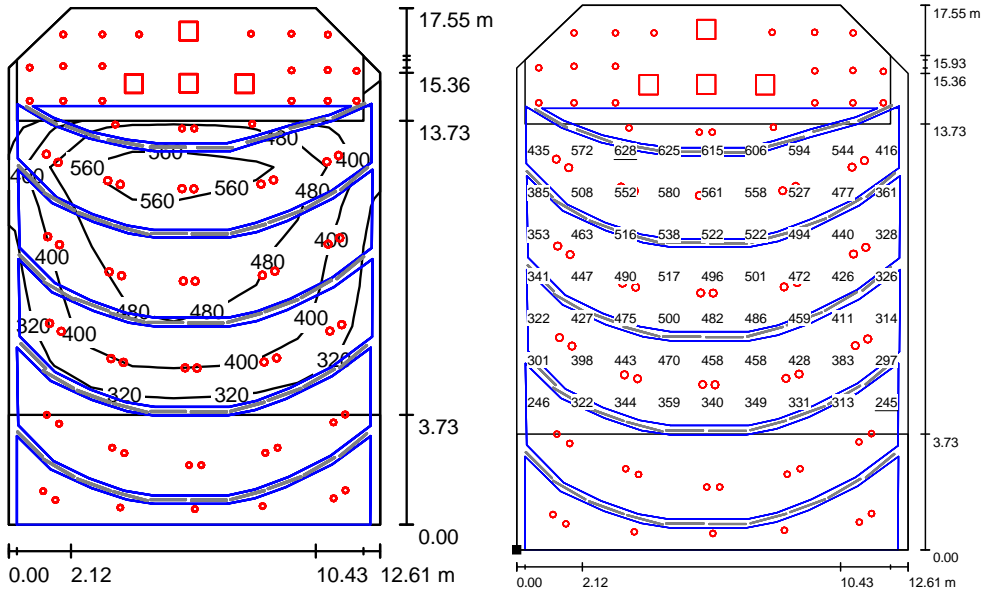
Fuente: los Autores

Figura 113. Representación en colores falsos Auditorio



Fuente: los Autores

Auditorio / Escena de luz 2 / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:226

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	446	245	628	0.548
Suelo	15	20	1.09	331	0.054
Techo	40	2.22	0.14	12	0.061
Paredes (6)	25	139	12	965	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
 Trama: 9 x 13 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

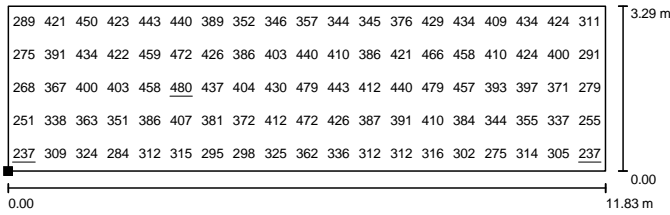
Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.235, Techo / Plano útil: 0.021.

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	39	Philips FBS261 1xPL-T/4P32W HFP C (1.000)	2400	35.0
2	30	Philips FBS296 2xPL-TT/4P32W HFP M (1.000)	4800	70.0
3	4	Philips TBS160 3xTL-D18W HFP C3 (1.000)	4050	52.5
Total:			253800	3675.0

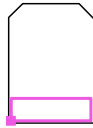
Valor de eficiencia energética: $16.95 \text{ W/m}^2 = 3.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 216.77 m^2)

Auditorio / Escena de luz 2 / Superficie de cálculo 1 / Gráfico de valores SEGUNDO PISO(E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 85

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (429.760 m, 96.311 m, 3.162 m)



Trama: 19 x 5 Puntos

E_m [lx]
377

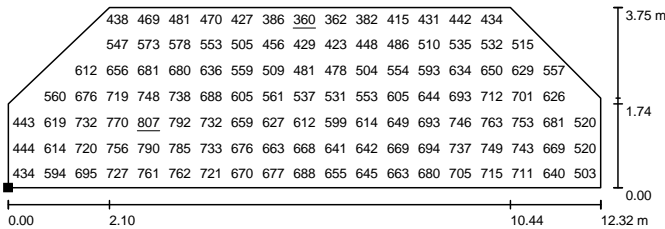
E_{min} [lx]
237

E_{max} [lx]
480

E_{min} / E_m
0.628

E_{min} / E_{max}
0.492

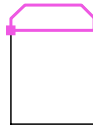
Auditorio / Escena de luz 2 / Superficie de cálculo 2 / Gráfico de valores TARIMA (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 89

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado: (429.381 m, 109.757 m, 1.850 m)



Trama: 19 x 7 Puntos

E_m [lx]
603

E_{min} [lx]
360

E_{max} [lx]
807

E_{min} / E_m
0.598

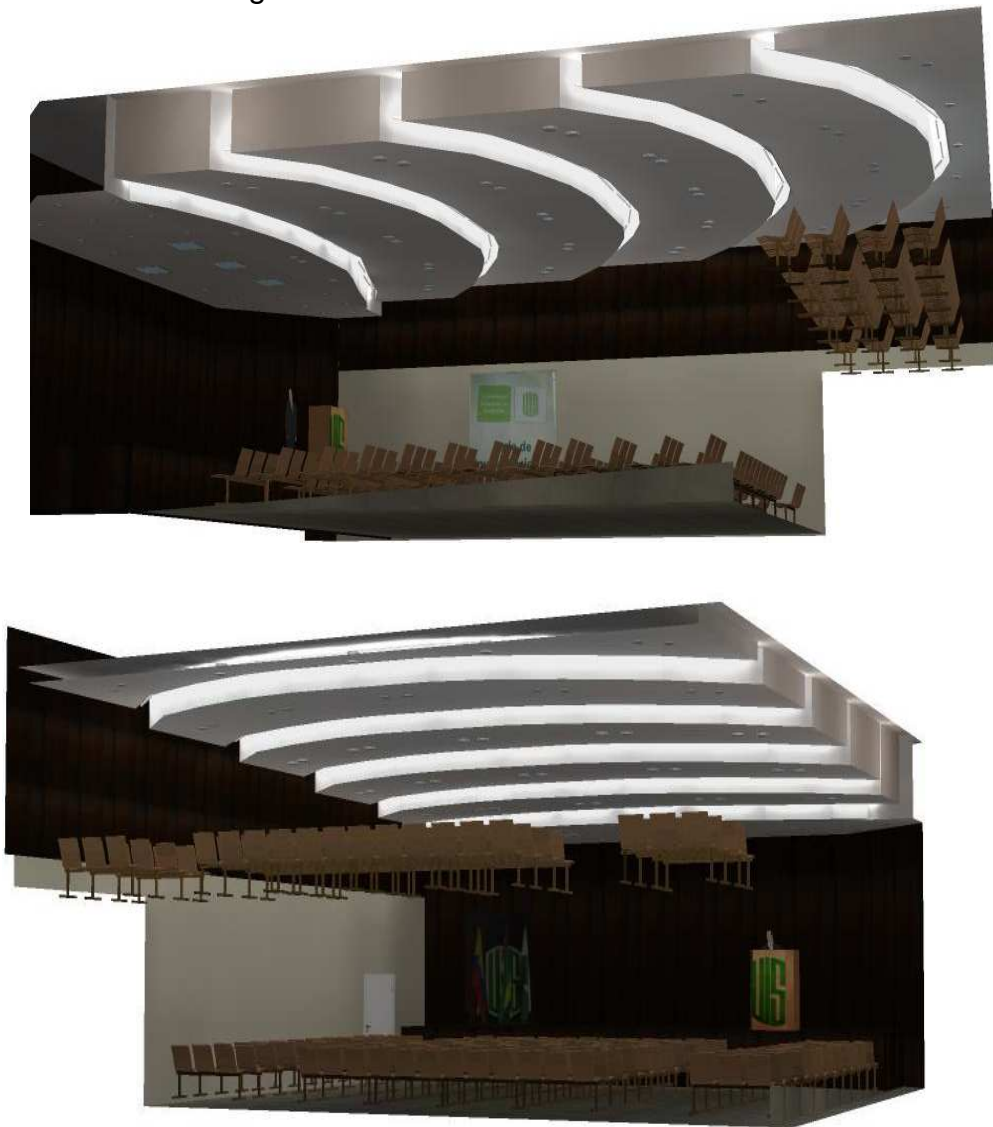
E_{min} / E_{max}
0.447

Figura 114. Iluminación Directa Auditorio



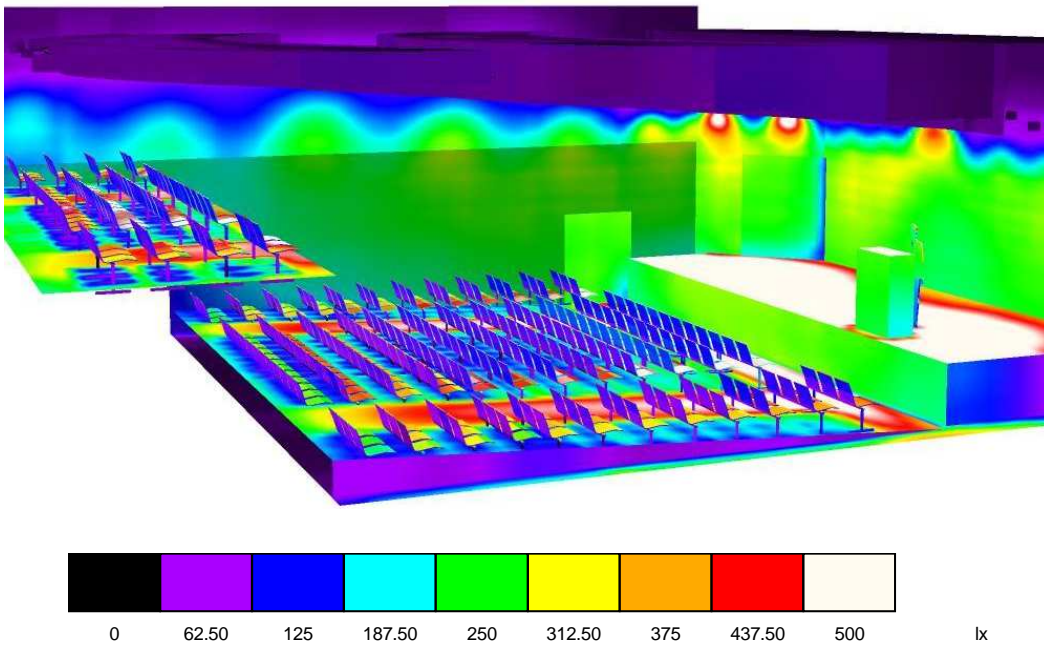
Fuente: los Autores

Figura 115. Iluminación Indirecta Auditorio



Fuente: Los autores

Figura 116. Representación en colores falsos Auditorio



Fuente: los autores

ANEXO E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LUMINARIAS DEL REDISEÑO

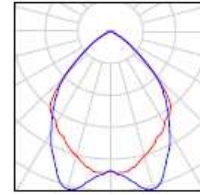
Proyecto 1

DIALux

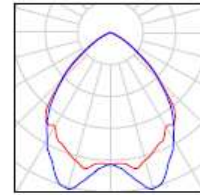
07.04.2011

Proyecto 1 / Lista de luminarias

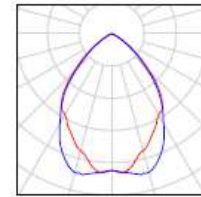
Philips FBS261 1xPL-C/2P18W C
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 1200 lm
Potencia de las luminarias: 25.3 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 75 100 100 98 62
Lámpara: 1 x PL-C/2P18W/840 (Factor de corrección 1.000).



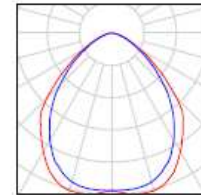
Philips FBS261 1xPL-C/2P26W C
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 1800 lm
Potencia de las luminarias: 32.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 100 100 98 66
Lámpara: 1 x PL-C/2P26W/840 (Factor de corrección 1.000).



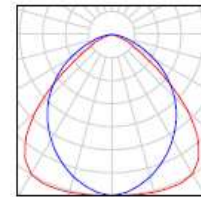
Philips FBS261 1xPL-T/4P32W HFP C
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 2400 lm
Potencia de las luminarias: 35.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 76 100 100 98 67
Lámpara: 1 x PL-T/4P32W/840 (Factor de corrección 1.000).



Philips FBS296 2xPL-TT/4P32W HFP M
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 4800 lm
Potencia de las luminarias: 70.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 62 91 99 100 53
Lámpara: 2 x PL-TT/4P32W/840 (Factor de corrección 1.000).

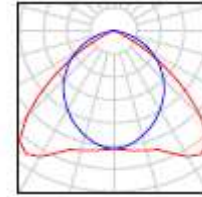


Philips TBS160 2xTL-D36W HFP M2
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 6700 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 91 99 100 64
Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).

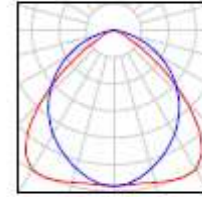


Proyecto 1 / Lista de luminarias

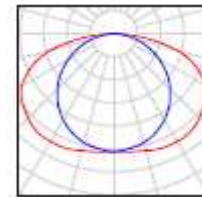
Philips TBS160 3xTL-D18W HFP C3
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 4050 lm
Potencia de las luminarias: 52.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 54 91 99 100 73
Lámpara: 3 x TL-D18W/840 (Factor de corrección 1.000).



Philips TBS160 4xTL-D18W HFP C3
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 5400 lm
Potencia de las luminarias: 69.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 59 92 99 100 68
Lámpara: 4 x TL-D18W/840 (Factor de corrección 1.000).

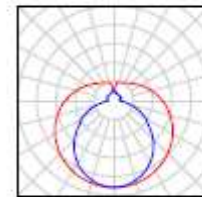


Philips TMS022 1xTL-D36W HFS +GMS022 R
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 36.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 69 92 100 83
Lámpara: 1 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



SSL Reflector lamps TL-D REFLEX 36W 1xTL-DR36W/840 CON
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 42.5 W
Clasificación luminarias según CIE: 72
Código CIE Flux: 36 63 84 72 100
Lámpara: 1 x TL-DR36W/840 (Factor de corrección 1.000).

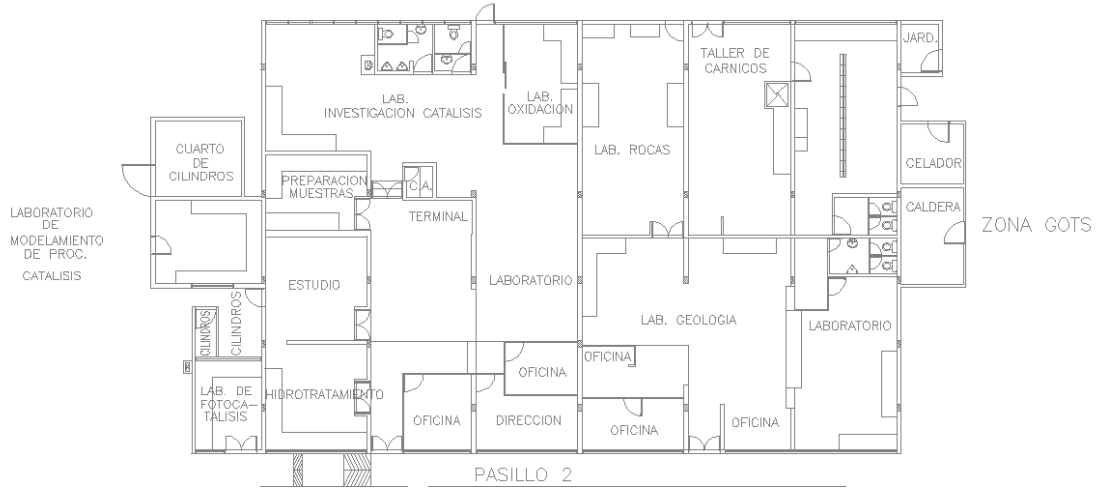
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



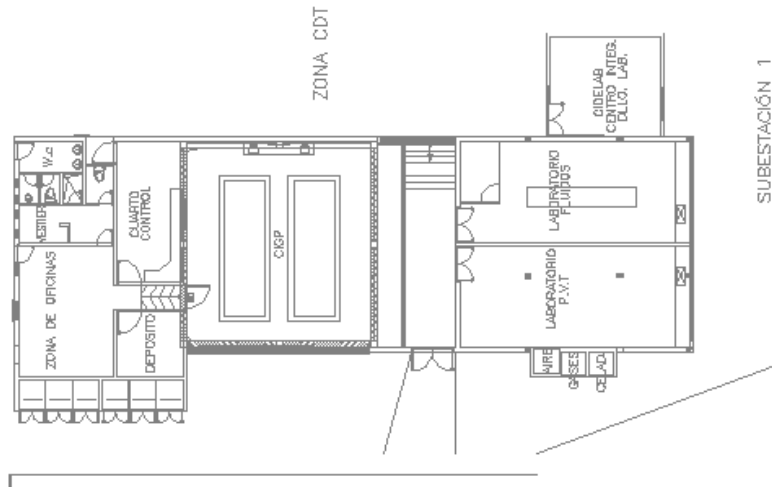
ANEXO F

DIBUJOS ZONAS GUATIGÜARÁ

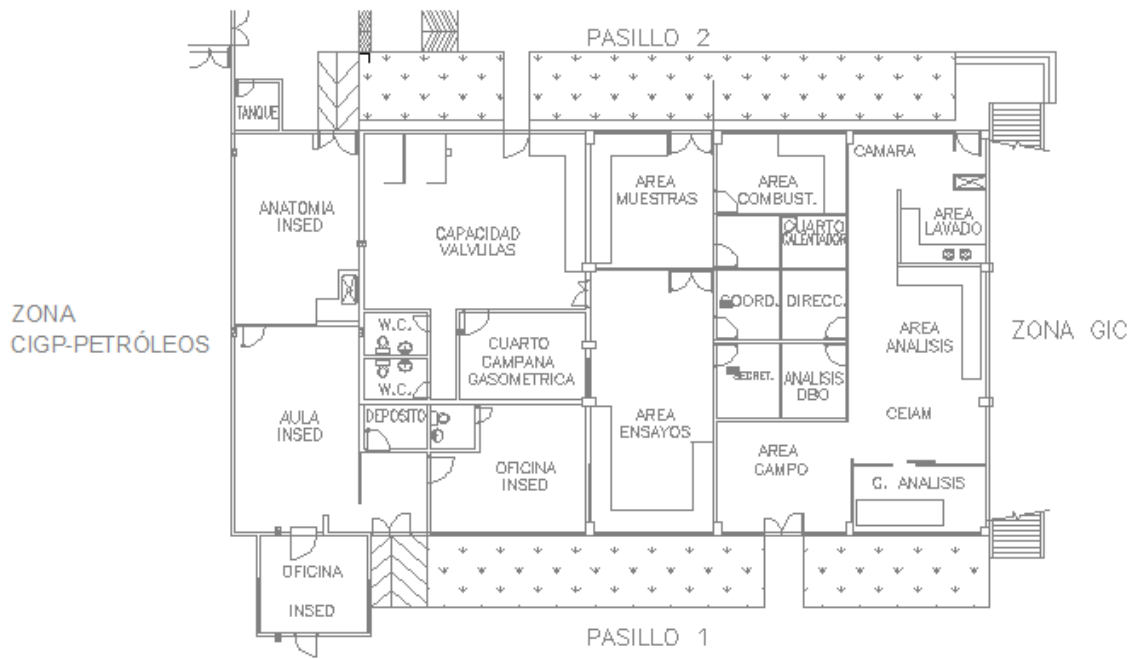
ZONA CATÁLISIS



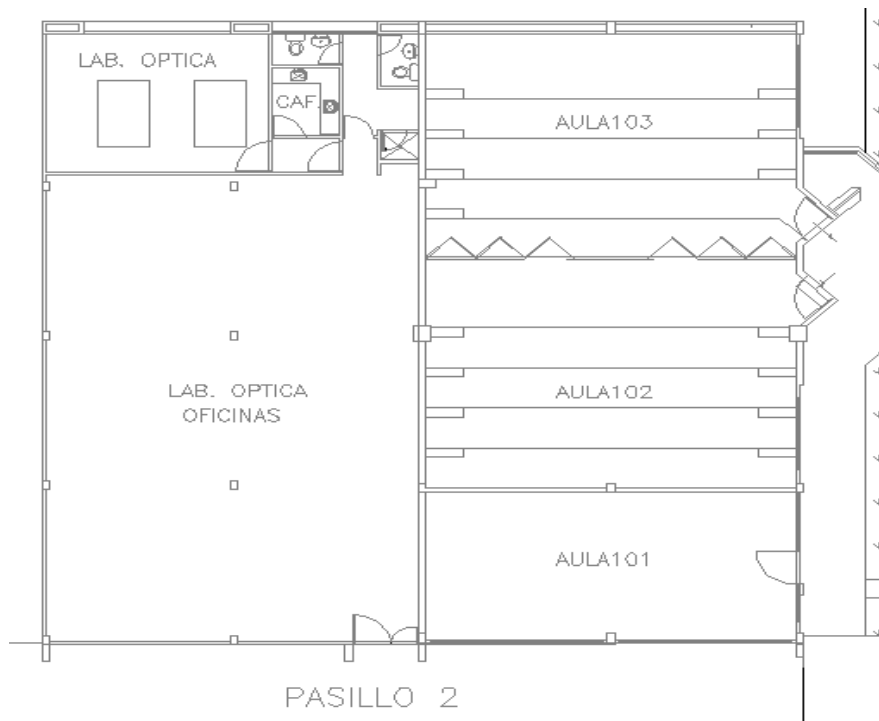
ZONA CIGP-PETRÓLEOS



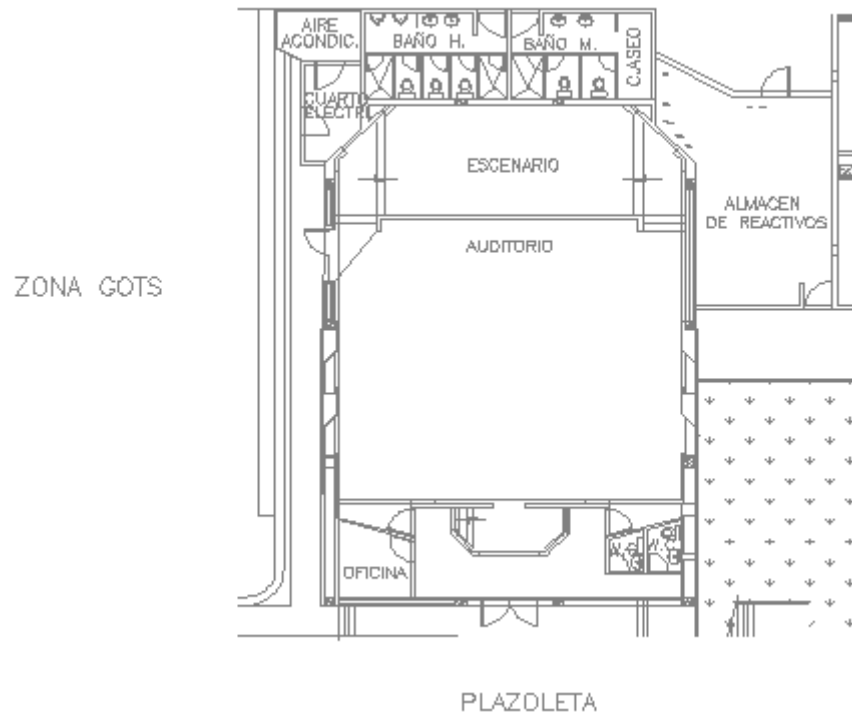
ZONA CDT-GAS



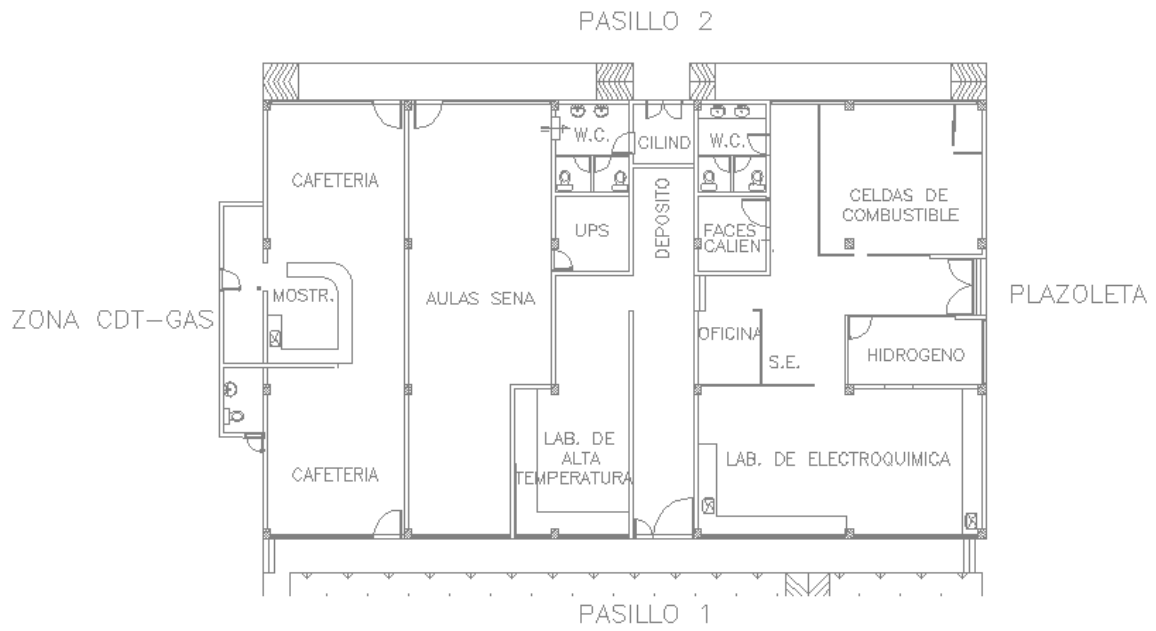
ZONA GOTS



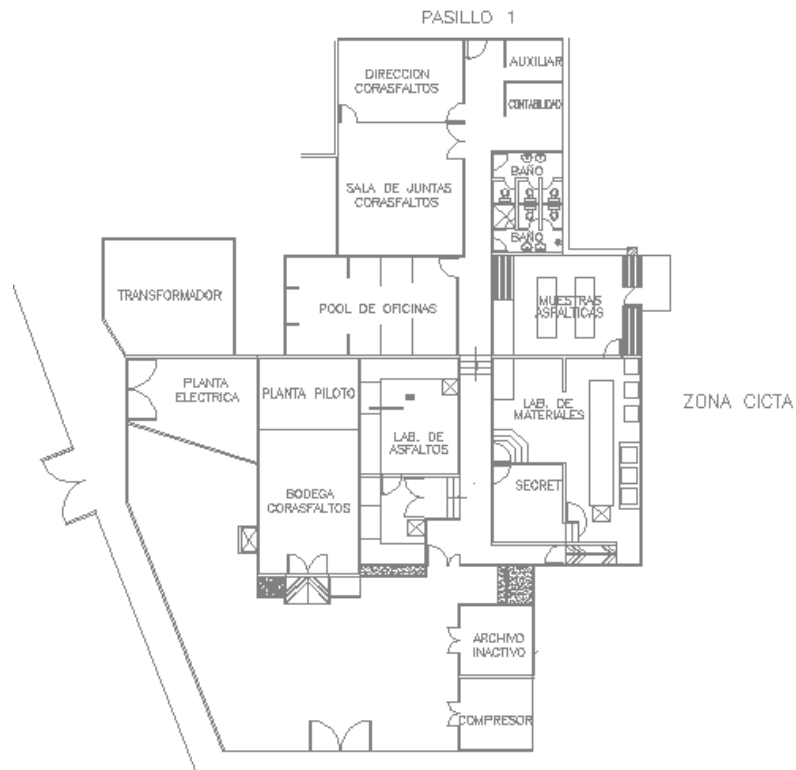
ZONA AUDITORIO



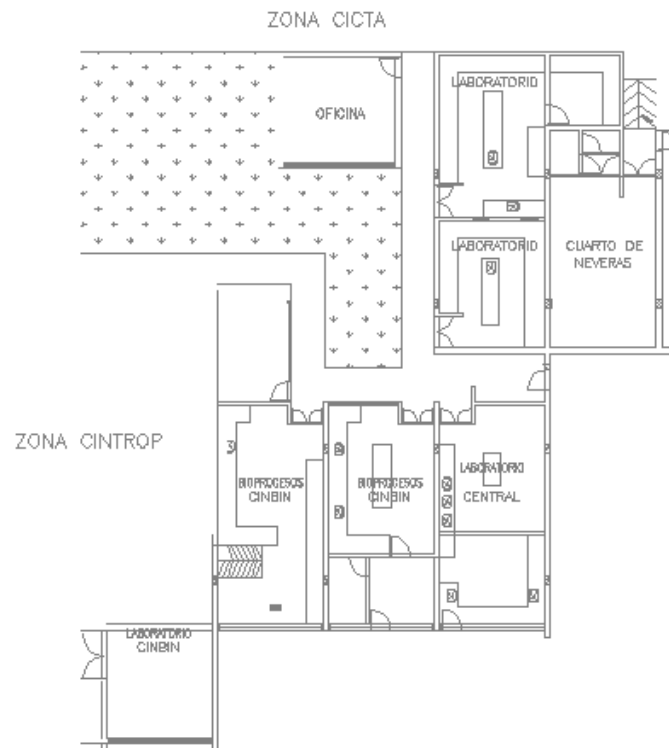
ZONA GIC



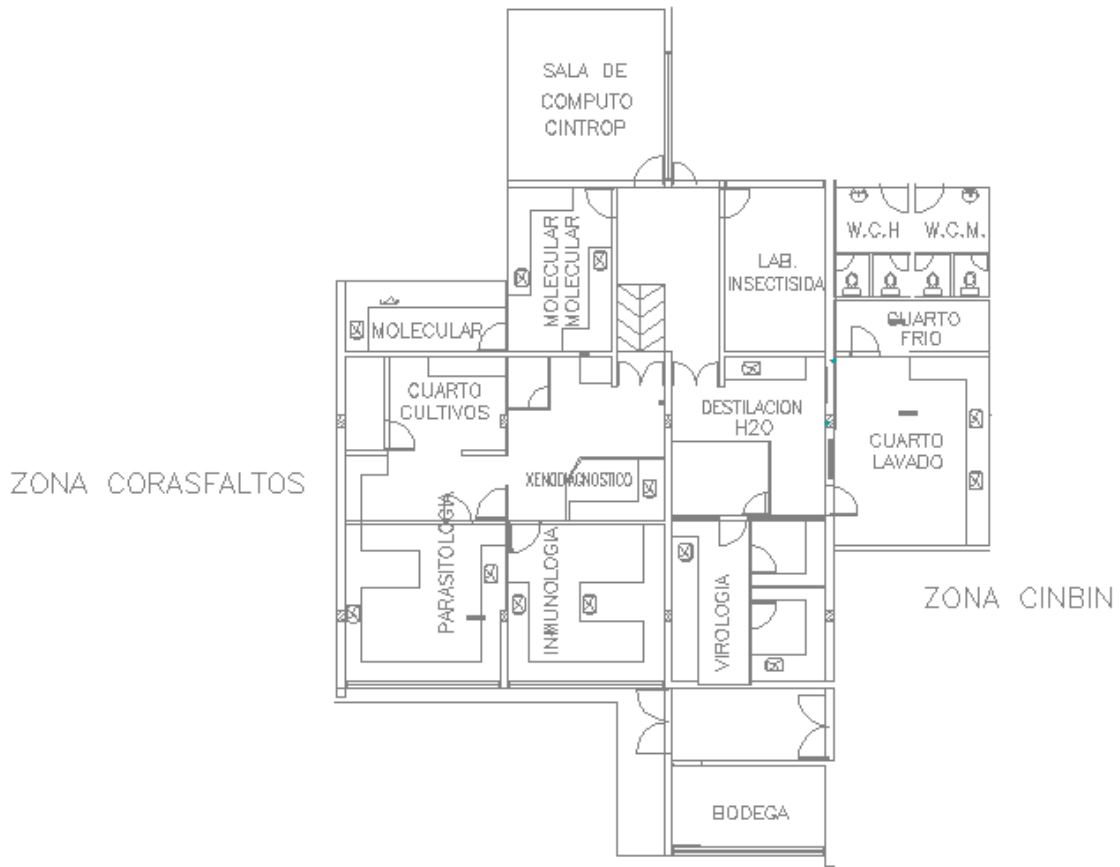
ZONA CORASFALTOS



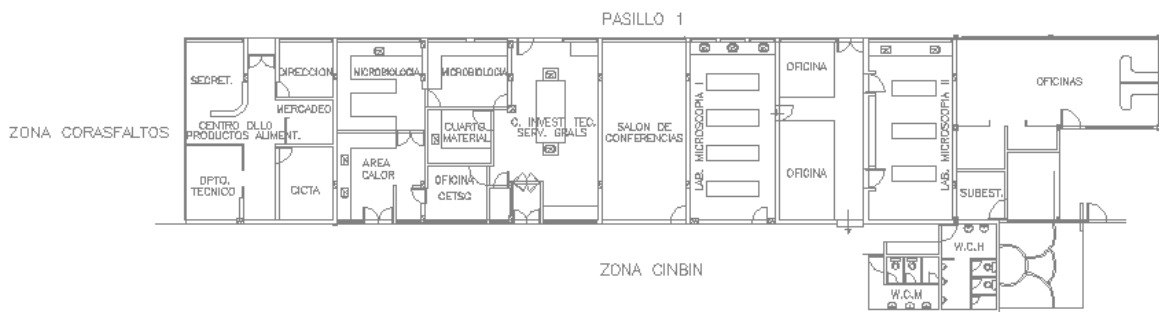
ZONA CINBIN



ZONA CINTROP



ZONA CICTA



ZONA SEGUNDO PISO

