UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA

SEDE CONCEPCIÓN REY BALDUINO DE BÉLGICA

CONCEPCIÓN

Memoria Explicativa Proyecto “normalización de la instalación eléctrica según normativa vigente. En Laboratorio De Electrometría UTFSM Concepción”

Trabajo de Titulación para optar al Título de Técnico Universitario En Electricidad

Alumnos:

ERNESTO ANDRES PINCHEIRA ROJAS

Profesor guía:

ESTEBAN DIAZ MONTT

2022

RESUMEN

El presente trabajo abordará la aplicación de los pliegos técnicos RTIC a la instalación existente en el laboratorio de mediciones del departamento de electricidad sede concepción. Se dará Especial énfasis a las nuevas indicaciones normativas del pliego técnico. En el primer capítulo estará enfocado a la descripción del trabajo, objetivos específicos y general .En el siguiente capítulo se abordará los cálculos justificativos para el proyecto de normalización poniendo énfasis en los tableros y circuitos de enchufes de todas las redes disponibles. En el tercer capítulo estará a las especificaciones técnicas para hacer mención disyuntores, diferenciales, contactores, conductores, canalizaciones de cada uno de los circuitos 3 x 380 V más neutro y tierra en corriente alterna; 3 x 220 V aislado en corriente alterna; 220 V aislado en corriente alterna; 110 V en corriente continua además de las especificaciones técnicas del alumbrado y de los puestos de trabajo propiamente tal acompañado por imágenes en los anexos y planos.

INDICE

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARIA 1

Memoria Explicativa Proyecto “normalización de la instalación eléctrica según normativa vigente. En Laboratorio De Electrometría UTFSM Concepción” 1

RESUMEN 2

CAPÍTULO 1: DESCRIPCION DE LA OBRA 11

1.0. DESCRIPCION DE LA OBRA. 13

1.1. OBJETIVOS 13

1.1.1. OBJETIVOS OBJETIVO GENERAL 13

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13

1.1.3. DESCRIPCION DE LA OBRA 14

CAPÍTULO 2: CALCULOS JSTIFICATIVOS 15

CALCULOS JUSTIFICATIVOS 16

2.1. TABLEROS 16

2.1.1 TABLERO RED DE 3x380V MÁS NEUTRO MÁS TIERRA DE PROTECCION 50Hz 16

2.1.1.1 DETERMINAR LAS POTENCIAS DE LOS CIRCUITOS DEL TABLERO 3X380 V MÁS NEUTRO MÁS TIERRA DE PROTECCION EN CORRIENTE ALTERNA 16

2.1.1.2 CALCULO DEL DISYUNTOR PARA CADA CIRCUITO 17

2.1.1.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE LOS 18

DISYUNTORES DE LOS CIRCUITOS 1- 2 18

2.1.1.3. REPARTIDOR MODULAR 18

2.1.1.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 3X380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA 18

2.1.1.5. DIFERENCIAL 19

2.1.1.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO DE 3X380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA 19

2.1.1.6.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DEL 20

DISYUNTOR GENERAL 20

2.1.1.7. CALCULO DE CONDUCTORES PARA TABLERO 3x380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA 20

2.1.1.7.1 CALCULO DE LA SECCIÓN 21

2.1.1.7.2. DEL SUB ALIMENTADOR DE TABLERO 3X380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA. 21
2.1.1.7.3. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE 22
2.1.1.7.4. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN 23
2.1.1.7.5. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO 25
2.1.1.8. SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE CONTROL 25
2.1.1.9. BORNERA 26
2.1.1.10. PLACAS DE SEPARACIÓN PARA LAS BORNERAS 26
2.1.1.11. PORTA ETIQUETA 26
2.1.1.12. TOPES DE FIJACIÓN 26
2.1.1.13. TAPA DE TERMINAL 26
2.1.1.14. LUCES PILOTOS 26
2.1.1.14.1 LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA 26
2.1.1.14.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO 27
2.1.1.15. BORNES DE CONEXIÓN MAS FUSIBLE 27
2.1.1.15. BORNES DE REPARTICIÓN 27
2.1.1.15.1. TIERRA 27
2.1.2. TABLERO DE ENCHUFES DE 3X220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA 28
2.1.2.1. DETERMINAR LAS POTENCIAS DEL TABLERO DE 3 x 220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA 28
2.1.2.2. CALCULO DEL DISYUNTOR DE CADA CIRCUITO 29
2.1.2.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE LOS DISYUNTORES DE LOS CIRCUITOS 3 – 4 31
2.1.2.3. REPARTIDOR MODULAR 31
2.1.2.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 3X220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA 31
2.1.2.5. SEÑALIZACIÓN DE FALLA A MASA 32
2.1.2.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO 3X220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA 32
2.1.2.6.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DEL 33
DISYUNTOR GENERAL 33
2.1.2.7. CALCULO DE CONDUCTORES PARA TABLERO 3x220 V AISLADO 33
EN CORRIENTE ALTERNA 33
2.1.2.7.1. CALCULO DE LA SECCIÓN 34

2.1.2.7.2. CALCULO DE SUB ALIMENTADOR DEL TABLERO 3X220 V AISLADO EN 34
CORRIENTE ALTERNA 34
2.1.2.7.3. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN 35
2.1.2.7.4. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO. 36
2.1.2.7.5. SECCION DEL CONDUCTOR DE CONTROL 36
2.1.2.8. BORNERA 37
2.1.2.9. PLACAS DE SEPARACIÓN PARA LAS BORNERAS 37
2.1.2.10. PORTA ETIQUETA 37
2.1.2.11. TOPES DE FIJACIÓN 37
2.1.2.12. TAPA DE TERMINAL 37
2.1.2.13. LUCES PILOTO 37
2.1.2.13.1. LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA. 37
2.1.2.13.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO. 38
2.1.2.13.3. LUCES DE SEÑALIZACIÓN POR FALLA. 38
2.1.2.14. BORNES DE CONEXIÓN MAS FUSIBLE. 38
2.1.2.15. BORNES DE REPARTICIÓN. 38
2.1.2.15.1. TIERRA. 38
2.1.3. TABLERO DE ENCHUFES 220 V MONOFASICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA. 39
2.1.3.1 ESTABLECER LAS POTENCIAS DEL CIRCUITO DE 220 V MONOFASICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA. 39
2.1.3.2. CALCULO DEL DISYUNTOR PARA CADA CIRCUITO. 40
2.1.3.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE 42
PROTECCIÓN DE CIRCUITOS 5-6-7. 42
2.1.3.3. REPARTIDOR MODULAR BIPOLAR 42
2.1.3.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 220 V MONOFÁSICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA 43
2.1.3.5. SEÑALIZACIÓN DE FALLA A MASA. 43
2.1.3.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO 220 V MONOFÁSICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA . 43
2.1.3.6.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DEL 44
DISYUNTOR GENERAL 44
2.1.3.7. CALCULO CONDUCTORES PARA TABLERO 220 V AISLADO EN 44

CORRIENTE ALTERNA 44
2.1.3.7.1. CALCULO DE LA SECCIÓN 45
2.1.3.7.2. CALCULO DE SUB ALIMENTADOR DE TABLERO 220 (V) AISLADO, MONOFÁSICO (2)..... 45
2.1.3.7.3. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE. 45
2.1.3.7.4. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN..... 47
2.1.3.7.5. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO 48
2.1.3.7.6. SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE CONTROL. 48
2.1.3.8. BORNERA 49
2.1.3.9. PORTA ETIQUETA 49
2.1.3.10. TOPES DE FIJACIÓN 49
2.1.3.11. TAPA DE TERMINAL..... 49
2.1.3.12. BORNERAS DE CONEXIONADO. 49
2.1.3.13. LUCES PILOTO. 50
2.1.3.13.1. LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA..... 50
2.1.3.13.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO. 50
2.1.3.13.3. LUCES DE SEÑALIZACIÓN POR FALLA. 50
2.1.3.14. BORNES DE REPARTICIÓN. 50
2.1.3.14.1. TIERRA. 50
2.1.4. TABLERO DE ENCHUFES 110 (V) AISLADO CORRIENTE CONTINÚA..... 51
2.1.4.1. ESTABLECER LAS POTENCIAS DEL CIRCUITO DE 110(V) 51
AISLADO EN CORRIENTE CONTINÚA. 51
2.1.4.2. CALCULO DEL DISYUNTOR PARA CADA CIRCUITO. 52
2.1.4.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE..... 53
PROTECCIÓN DE CIRCUITOS 9-10. 53
2.1.4.3. REPARTIDOR MODULAR 54
2.1.4.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 110 (V) AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA..... 54
2.1.4.5. SEÑALIZACIÓN DE FALLA A MASA..... 54
2.1.4.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO 110 V AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA. 54
2.1.4.7. CALCULO CONDUCTORES PARA TABLERO 110 V AISLADO EN 55
CORRIENTE CONTINUA. 55

2.1.4.8. CALCULO DE LA SECCIÓN. 55
2.1.4.8.1. CALCULO DE SUB ALIMENTADOR DE TABLERO 110 V AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA. 56
2.1.4.8.2. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE. 56
2.1.4.8.3. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN. 57
2.1.4.8.4. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO. 59
2.1.4.8.5. CONDUCTOR DE CONTROL. 59
2.1.4.9. BORNERA. 59
2.1.4.10. PORTA ETIQUETA. 59
2.1.4.11. TOPES DE FIJACIÓN. 60
2.1.4.12. TAPA DE TERMINAL. 60
2.1.4.13. LUCES PILOTO. 60
2.1.4.13.1 LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA. 60
2.1.4.13.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO. 60
2.1.4.13.3. LUCES DE SEÑALIZACIÓN POR FALLA. 60
2.1.4.14. BORNERAS DE CONEXIONADO. 61
2.1.4.15. BORNES DE REPARTICIÓN. 61
2.1.4.15.1. TIERRA. 61
2.1.4.16. GABINETE DEL TABLERO DE MEDICIONES ELÉCTRICAS. 61
2.1.4.17. NOTAS COMPLEMENTARIAS. 62
CAPÍTULO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS 65
3.0. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TABLERO DE MEDICIONES ELÉCTRICAS. 66
3.1. TABLERO DE ENCHUFES DE 3X380(V) MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA. 66
3.1.1. DISYUNTORES. 66
3.1.2. CONTACTORES. 66
3.1.3. PROTECCIÓN DIFERENCIAL 67
3.1.4. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN. 67
3.1.5. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA. 67
3.1.6. CONDUCTOR DE ALIMENTACION. 67
3.1.7. CONDUCTOR DE CONTROL 68
3.1.8. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO). 68

3.1.9.LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO).....68
3.1.10. BOTONERA 68
3.1.11. BORNERAS.....69
3.1.12. CANALIZACIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FUERZA. 69
3.1.13. CANALIZACIÓN DE LOS CONDUCTORES DE CONTROL.....69
3.1.14. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO 70
3.1.15. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO. 70
3.2. TABLERO DE ENCHUFES DE 3X220(V) AISLADO EN CORRIENTE 71
ALTERNA 71
3.2.1 DISYUNTORES.....71
3.2.2. CONTACTORES 71
3.2.3. SEÑALIZADOR DE FALLA A MASA.....71
3.2.4. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN 71
3.2.5. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA.....72
3.2.6. CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN.....72
3.2.7. CONDUCTOR DE CONTROL 72
3.2.8. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO).....72
3.2.9. LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO).....73
3.2.10. LÁMPARAS DE FALLA A MASA (LUCES PILOTO). 73
3.2.11. BOTONERA. 73
3.2.12. BORNERAS.....73
3.2.13. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES FUERZA. 74
3.2.14. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES CONTROL. 74
3.2.15. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO. 75
3.2.16. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO. 75
3.3. TABLERO DE ENCHUFES DE 220(V) MONOFASICO AISLADO EN 76
CORRIENTE ALTERNA 76
3.3.1. DISYUNTORES.....76
3.3.2. CONTACTORES 76
3.3.1. SEÑALIZADOR DE FALLA A MASA. 76
3.3.2. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN. 76

3.3.3. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA. 77
3.3.4. CONDUCTOR DE ALIMENTACION 77
3.3.5. CONDUCTOR DE CONTROL 77
3.3.6. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO) 77
3.3.7. LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO) 78
3.3.8 LÁMPARAS DE FALLA A MASA (LUCES PILOTO) 78
3.3.9. BOTONERA 78
3.3.10. BORNERAS 78
3.3.11. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES FUERZA 79
3.3.12. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES CONTROL 79
3.3.13. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO 79
3.3.14. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO. 80
3.4 TABLERO DE ENCHUFES DE 110(VDC) AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA 80
3.4.1. DISYUNTORES 80
3.4.2. CONTACTORES 80
3.4.3. SEÑALIZADOR DE FALLA A MASA. 80
3.4.4. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN. 80
3.4.5. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA 81
3.4.6. CONDUCTOR DE ALIMENTACION 81
3.4.7. CONDUCTOR DE CONTROL 81
3.4.8. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO) 82
3.4.9. LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO). 82
3.4.10. LÁMPARAS DE FALLA A MASA (LUCES PILOTO). 82
3.4.11. BOTONERA 83
3.4.12. BORNERAS 83
3.4.13. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES FUERZA 83
3.4.14. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES CONTROL 83
3.4.15. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO DE 110 VCC AISLADO 84
3.4.16. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO. 84
3.5. GABINETE DE LABORATORIO DE MEDICIONES 2000 x 800x 400 mm 85
3.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL GABINETE 86

3.5.2. PORTA PLANOS Y DIAGRAMA UNILINEAL 86
3.5.3. PUESTA A TIERRA 87
3.5.4. CONDICIONES PARA EL MONTAJE DE GABINETE DE MEDICIONES 87
3.5.5. ANCLAJE 87
3.5.6. ALTURAS MÁXIMAS DE MONTAJE 87
3.6. CANALIZACIONES 88
3.7. DISTRIBUCION DE EQUIPOS DE LUMINARIAS 88
3.8. DISTRIBUCION, CONEXCION Y MONTAJES DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO. 88
3.9. CABLEADO DE CIRCUITOS DE ENCHUFES REDES 3*380VAC; 3*220VAC; 220VAC; 110VDC. 89
3.10. CANALIZACION DE CIRCUITOS DE ENCHUFES REDES 3*380VAC; 3*220VAC; 220VAC; 110VDC. 89
CONCLUSIONES 90
BIBLIOGRAFÍA 91
ANEXOS 93

CAPÍTULO 1: DESCRIPCION DE LA OBRA

1.0. DESCRIPCION DE LA OBRA.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OBJETIVOS OBJETIVO GENERAL

• Normalizar instalación eléctrica en baja tensión que se encuentran en el laboratorio de electrometría, dependencias de la Universidad Técnica Federico Santa María teniendo como referencia la actual norma vigente.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

•Elaborar un proyecto eléctrico para normalización del laboratorio de electrometría.

• determinar y dar corrección a falla detectada por interruptor diferencial que se encuentra en el actual tablero.

• Mejorar indicación de tensión de servicio en los puestos de trabajo.

• Hacer cambio de los conductores instalado por conductores nuevos que cumplan con la normativa en los circuitos de enchufes.

1.1.3. DESCRIPCION DE LA OBRA

El presente documento considera Las Presentes especificaciones técnicas de la instalación eléctrica del laboratorio de electrometría para el cambio de conductores de los puestos de trabajo, de taller de electricidad de la Universidad Técnica Federico Santa María Sede Concepción, Arteaga Alemparte 943 en la comuna de Hualpen.

La finalidad de estas especificaciones está orientada a la mejora de la instalación eléctrica, para próximamente poder hacer obtención del certificado TE1 Ante La S.E.C. debido a que la instalación existente ha sufrido reparaciones y modificaciones, producto del deterioro natural de los materiales y la obsolescencia de las consideraciones para instalaciones de este tipo.

Esta instalación está alimentada desde los gabinetes instalados a las afueras de la sala de máquinas (TG1-TG2-TG3) el espacio cuenta con cuatro redes, una red trifásica de 3x380v+N+TP. 50Hz alimentada por cuatro conductores de 4mm respectiva desde una protección en el TGAX 3x380v de 16A Curva C. Otra de 3x220v+N 50Hz. Al igual que una red monofásica 220v+N+TP. 50Hz e Una red 2x110vDC. Que están ubicados al interior de un Laboratorio experimental tipo sala de clases.

En general la instalación existente debe ser modificada en ciertos puntos, ya que esta sufre fallas recurrentes en sus sistemas de protecciones y a la antigüedad de los elementos, cableadas y conexionado que componen esta instalación.

El recinto del proyecto se alimenta a través de un tablero general de distribución de alumbrado, separado por secciones según su tensión y frecuencia. Se re cableara cada circuito tomando las consideraciones de los pliegos técnicos normativos RTIC.

Se presenta memoria de cálculo, conjunto de planos, especificaciones técnicas, fotos e imágenes según lo indicado en PLIEGO TECNICO NORMATIVO RTIC N°18.

CAPÍTULO 2: CALCULOS JSTIFICATIVOS

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1. TABLEROS

2.1.1 TABLERO RED DE 3x380V MÁS NEUTRO MÁS TIERRA DE PROTECCION 50Hz

2.1.1.1 DETERMINAR LAS POTENCIAS DE LOS CIRCUITOS DEL TABLERO 3X380 V MÁS NEUTRO MÁS TIERRA DE PROTECCION EN CORRIENTE ALTERNA

Este tablero alimentara un total de 10 puestos de trabajos, distribuidos igualitariamente en dos circuitos (1 -2), se le asignara a cada uno de estos puestos de trabajo una potencia de 1500 (W)

$$P\ x\ N\mathrm{p} = P\mathrm{t}$$

$$1.500 \quad x \quad 10 \quad = \quad 15.000(\mathrm{W})$$

Donde:

P: Potencia activa (W).

Np: Número de puestos.

Pt: Potencia activa total (W).

Aplicaremos un factor de utilización de un 0,75.

$$P\mathrm{t}\ x\ F\mathrm{u} = P\mathrm{u}$$

$$15.000\ (w)\ x\ 0.75 = 11.250(W)$$

Donde:

Pt: Potencia activa (W).

Fu: Factor de utilización

Pu: potencia activa demanda (W).

La potencia demanda 11.250 (W) con este resultado calcularemos el disyuntor correspondiente.

2.1.1.2 CALCULO DEL DISYUNTOR PARA CADA CIRCUITO

La potencia total de los consumos es de 11.250 (W), el tablero de 3x380 (V) constara de dos circuitos de enchufes separados (1A, 2A), dejando 5.625 (W) para cada circuito.

$$In = \frac{P}{Vn \times Cos\rho \times \sqrt{3}}$$

$$In = \frac{5.625}{380 \times 0{,}93 \times \sqrt{3}}$$

$$In = 9.18(A)$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

P: Potencia activa (W).

Vn: Tensión nominal (V).

Para elegir el disyuntor lo sobredimensionaremos un 25% más.

$$Id = In \times 1{,}25$$

$$Id = 9{,}18 \times 1{,}25$$

$$Id = 11{,}47(A)$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

Id: Corriente del disyuntor (A).

La corriente que tomamos para el dimensionamiento de los disyuntores del circuito 1 y 2 es de 11,47 (A) por lo tanto utilizaremos Disyuntores de 4 x 16(A); 400 (V) curva C.

2.1.1.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE LOS

DISYUNTORES DE LOS CIRCUITOS 1- 2

Considerando los siete disyuntores y la línea que existen agua arriba hasta llegar a la barra del transformador de 30 (KVA) que tiene una corriente de cortocircuito y una Z% DEL 4% de 9.5 (KA). Los disyuntores utilizados tienen una capacidad de ruptura de 10 (KA) por lo tanto soportara la corriente de ruptura.

$$Icc=\frac{VL}{Z\%}$$

$$Icc=\frac{380}{0.04}$$

Icc=9.5 KA

2.1.1.3. REPARTIDOR MODULAR

Esta barra será un repartidor modular tetra polar marca Legrand o equivalente técnico de 4x100(A).

2.1.1.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 3X380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA

Selección del contactor, será la existente marca Mitsubishi modelo S-K21 DE 32(A) trifásico, con bobina 220 (V) categoría AC1, contactos de control 2-NA; 2-NC.

2.1.1.5. DIFERENCIAL

Designación del diferencial, será la existente marca Iskra 63(A) 0,03(A) 4 polos IP 40 NF14 230/400(V) Capacidad de ruptura 10(KA). Este diferencial está un poco sobredimensionado pensando en una vida útil de un tiempo prolongado por tanto se considera el cambio de la actual protección que tiene igual datos excepto la sensibilidad que sería de 0.003(A).

2.1.1.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO DE 3X380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA

Utilizaremos un disyuntor general para el tablero de 3 x 380 V, que será dimensionado según la corriente total de los 2 circuitos, se sumaran simultáneamente las dos corrientes.

$$\mathrm{IN1A} + \mathrm{In2A} = \mathrm{InDG}$$

$$11{,}47 + 11{,}47 = 21{,}364\ (\mathrm{A})$$

Donde:

In1A: Corriente nominal circuito 1A (A).

In2A: Corriente nominal circuito 2A (A).

InDG: Corriente nominal disyuntor general (A).

La corriente que calculamos para el dimensionamiento del disyuntor general es de 21,364 (A), usaremos un disyuntor general existente de 4 x 25(A); 400 (V); curva C; 10 (KA) ABL Sursurm o equivalente técnico.

2.1.1.6.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DEL DISYUNTOR GENERAL

Considerando los disyuntores y la línea que existen agua arriba hasta llegar a la barra del transformador de 30 (KVA) que tiene una Z% DEL 4% Y una corriente de cortocircuito y de 9.5 (KA). Los disyuntores utilizados tienen una capacidad de ruptura de 10 (KA) por lo tanto soportara la corriente de ruptura.

$$Icc=\frac{VL}{Z\%}$$

$$Icc=\frac{380}{0.04}$$

$$Icc=9.5\ (KA)$$

Donde:

Icc: corriente de corto circuito (KA).

VL: Tensión de línea (V).

Z%: Impedancia porcentual

2.1.1.7. CALCULO DE CONDUCTORES PARA TABLERO 3x380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA

Se dimensionará distintas secciones para el tablero de 3x380 V, desde las cargas hasta el repartidor modular tetrapolar y desde este último hasta el tablero de alimentación.

2.1.1.7.1 CALCULO DE LA SECCIÓN

La corriente máxima considerada estos circuitos es de 11,47 (A) y el disyuntor es de 16(A). El dimensionamiento del conductor deberá ser capaz de soportar la corriente del disyuntor más un 25% por lo tanto la corriente de dimensionamiento del conductor será:

$$16 \times 1{,}25 = 20 \text{ (A)}$$

El conductor deberá soportar una corriente nominal de 20(A).

La sección a utilizar según la tabla comercial del cable superflex EVA o equivalente técnico, será el numero 14 AWG o 2.5 mm^2. La caída de tensión será despreciable ya que las distancias que recorrerá es pequeña. Todas las llegadas del conductor a los componentes deberán hacerse atreves de terminal para conductor adecuado.

.

2.1.1.7.2. DEL SUB ALIMENTADOR DE TABLERO 3X380 V MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA

Este alimentador va desde el tablero de mediciones eléctricas hasta el gabinete N°1 del tablero centralizado del área de electricidad.

La selección del conductor de cada uno de los alimentadores de circuitos y ramales en la instalación eléctrica interior, está de acuerdo a lo especificado en el RTIC N°3, considerando que debe asegurarse una suficiente capacidad de transporte de corriente, una adecuada capacidad de soportar corrientes de cortocircuito, una apta resistencia mecánica y un buen comportamiento ante las condiciones ambientales.

2.1.1.7.3. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE

Para el cálculo y selección del conductor de alimentación se considera la potencia de las cargas de todo el circuito de 3X380(V). La alimentación viene desde el gabinete N°1 situado a 16 (m) de distancia.

$$\mathrm{In} = \frac{\mathrm{P\ (W)}}{\sqrt{3} * \mathrm{Vn\ (V)}\ x\ COS\ \alpha}$$

$$\mathrm{In} = \frac{11.250}{\sqrt{3} * 380 \text{ x } 0.93\ \mathrm{(V)}}$$

$$\mathrm{In} = 18{,}37$$

$$I\mathrm{t} = \frac{I\mathrm{n}}{Ft° * Fn°C} * Fs$$

$$I\mathrm{t} = \frac{18{,}37}{1 * 0{,}7} * 1.25$$

$$I\mathrm{t} = 32{,}8(A)$$

Donde:

In: Corriente de demanda máxima (A).

P: Potencia Activa (W).

It: Corriente de Tabla (A).

Vn: Tensión nominal (V).

Cos ø: Factor de Potencia.

Ft°: Factor por temperatura (30°C).

Fn°C: Factor por número de conductores en ducto.

Fs: Factor de seguridad.

La sección a utilizar según la tabla comercial del cable superflex/EVA o equivalente técnico, será el numero 12 AWG o 4 mm².Todas las llegadas del conductor a los componentes deberán hacerse atreves de terminal para conductor y para el neutro características técnicas iguales o superiores.

2.1.1.7.4. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN

Se verifica la caída de tensión que produce la corriente en el alimentador con una tensión de línea de 380 (v), según la siguiente expresión:

$$Vp = \frac{\sqrt{3}\ x\ L\ x In\ x\ Cos\ \alpha\ x\ \rho}{S}$$

$$Vp = \frac{\sqrt{3}\ x\ 16\ x\ 32{,}8\ x\ 0.93\ x\ 0.018}{4}$$

$$Vp = 3{,}8\ (V)$$

Por lo tanto, el voltaje perdido porcentual es del orden de 1 % valor despreciable ya que la norma nos permite el 3%.

Donde:

Vp: Voltaje de Pérdida (V).

L: Longitud del alimentador (m).

In: Corriente Nominal del consumo (A).

Cos α: Factor de Potencia

P: resistividad del conductor $\frac{\Omega * mm^2}{m}$

S: Sección del conductor (mm²).

Vp.total: Voltaje perdido total. (V)

Vp%: Voltaje perdido en porcentaje (%).

Los conductores de fase serán de 4mm² tipo superflex EVA o equivalente técnico, el conductor neutro y de protección de acuerdo a la norma nch 4/2003 en la tabla 10.21 nos permite dimensionar el conductor Numero 4mm² tipo superflex EVA o equivalente técnico.

2.1.1.7.5. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO

Se verifica la capacidad de corriente de cortocircuito del alimentador, según la siguiente expresión:

$$\text{Icc.cond} = \frac{K * S}{\sqrt{t}}$$

$$\text{Icc.cond} = \frac{143 * 4 * 1}{\sqrt{0{,}02}} = 4.044\ kA$$

Donde:

K: Constante para cable aislado (143).

t: Tiempo de operación protección (0,02 seg.)

S: Sección transversal del conductor (4 mm²).

Por lo tanto, ya que Icc_{cond} > Icc se concluye que el conductor de 12 AWG/ 4 mm² soportara la corriente de cortocircuito.

2.1.1.8. SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE CONTROL

La selección del cable de control será Cable 1mm Azul de cobre flexible Legrand H07Z1-K de 450/750V con aislamiento de Poliolefina termoplástica libre de halógenos extra deslizante, no propagador del fuego o equivalente técnico.

2.1.1.9. BORNERA

Las borneras que utilizaremos serán para una sección de 2,5 mm² por lo tanto serán de 6 mm color gris montaje sin tornillo Legrand o equivalente técnico.

2.1.1.10. PLACAS DE SEPARACIÓN PARA LAS BORNERAS

Placas de separación para borneras de 6mm Legrand o equivalente técnico

2.1.1.11. PORTA ETIQUETA

Para marcar que circuito que está energizando la bornera se colocaran Porta etiqueta para tapa terminal Legrand o equivalente técnico.

2.1.1.12. TOPES DE FIJACIÓN

Se utilizarán topes de fijación para borneras de 6mm Legrand o equivalente técnico

2.1.1.13. TAPA DE TERMINAL

Se utilizarán tapas de terminal para borneras de 6mm Legrand o equivalente técnico

2.1.1.14. LUCES PILOTOS

2.1.1.14.1 LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases en la llegada de la alimentación, estas serán Harmony XB7 - XB7EV64P Luz piloto 22 mm monolítico rojo de filamento <=250(V).

2.1.1.14.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases señalizando la activación del circuito colocadas en repartidor modular tetra polar, estas serán Harmony XB7 - XB7EV63PLuz piloto 22 mm monolítico verde de filamento <=250(V).

2.1.1.15. BORNES DE CONEXIÓN MAS FUSIBLE

Para el conexionado de las luces pilotos, de presencia de energía y de accionamiento del circuito. Serán utilizadas borneras de conexionado por tornillo Viking removible de 6 mm más fusible de 2 (A), capacidad para cable flexible 0,25 – 2,5 mm² color gris Legrand o equivalente técnico.

2.1.1.15. BORNES DE REPARTICIÓN

2.1.1.15.1. TIERRA

Seleccionaremos un borne de repartición tipo estándar color verde con una llegada ajustable entre 6-25 mm²; 8 salidas ajustables entre 8,5-16 mm² marca Legrand o equivalente técnico.

2.1.2. TABLERO DE ENCHUFES DE 3X220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

2.1.2.1. DETERMINAR LAS POTENCIAS DEL TABLERO DE 3 x 220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

Este tablero alimentara un total de 10 puestos de trabajos, distribuidos igualitariamente en dos circuitos (3B ,4B), se le asignara a cada uno de estos puestos de trabajo una potencia de 1500 (W)

$$P\ x\ N\mathrm{p} = P\mathrm{t}$$

$$1.500\ x\ 10 = 15.000(\mathrm{W})$$

Donde:

P: Potencia activa (W).

Np: Número de puestos.

Pt: Potencia activa total (W).

Aplicaremos un factor de utilización de un 0,75.

$$P\mathrm{t}xF\mathrm{u} = P\mathrm{u}$$

$$15.000\ (w)\ x\ 0.75 = 11.250(\mathrm{w})$$

Donde:

Pt: Potencia activa (W).

Fu: Factor de utilización.

Pu: potencia activa demandada (W).

La potencia demandada 11.250 (W) con este resultado calcularemos el disyuntor correspondiente.

2.1.2.2. CALCULO DEL DISYUNTOR DE CADA CIRCUITO

La potencia total de los consumos es de 11.250 (W), el tablero de 3x220(V) constara de dos circuitos de enchufes separados (3, 4) dejando 5.625 (W) para cada circuito.

$$In = \frac{P}{Vn \text{ x } \cos \rho \text{ x } \sqrt{3}}$$

$$In = \frac{5.625}{220 \text{ x } 0{,}93 \text{ x } \sqrt{3}}$$

$$In = 15.87(A)$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

P: Potencia activa (W).

Vn: Tensión nominal (V).

Para elegir el disyuntor lo sobredimensionaremos un 25% más.

$$Id = In \text{ x } 1{,}25$$

$$Id = 15{,}87 \text{ x } 1{,}25$$

$$Id = 19{,}83(A)$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

Id: Corriente del disyuntor (A).

La corriente que tomamos para el dimensionamiento de los disyuntores del circuito 3 y 4 es de 19,83 (A) por lo tanto utilizaremos los Disyuntores existentes de 4 x 20(A); 400 (V); curva C

2.1.2.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE LOS DISYUNTORES DE LOS CIRCUITOS 3 – 4

Considerando los disyuntores y la línea que existen agua arriba hasta llegar a la barra del transformador de 24 (KVA) que tiene una Z% DEL 4% Y una corriente de cortocircuito y de 5.5 (KA). Los disyuntores utilizados tienen una capacidad de ruptura de 6 (KA) por lo tanto soportara la corriente de ruptura.

$$Icc=\frac{VL}{Z\%}$$

$$Icc=\frac{220}{0.04}$$

$$Icc=5.5\ (KA)$$

Donde:

Icc: corriente de corto circuito (KA).

VL: Tensión de línea (V).

Z%: Impedancia porcentual

2.1.2.3. REPARTIDOR MODULAR

Esta barra será un repartidor modular tetra polar marca Legrand o equivalente técnico de 4x100(A).

2.1.2.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 3X220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

Designación del contactor, será la existente marca Mitsubishi modelo S-K20 DE 32(A) trifásico, con bobina 220 (V) categoría AC1, contactos de control 2-NA; 2-NC.

2.1.2.5. SEÑALIZACIÓN DE FALLA A MASA

En este circuito ya que no tiene neutro, no llevara protección diferencial, pero si otro sistema equivalente, que señalizara si algunas de estas fases se van a masa. Este sistema está conformado por lámparas Harmony XB7 - XB7EV75P Luz piloto 22 mm monolítico amarilla de filamento por fase, si una de estas se apaga entonces esa fase esta con contacto con masa.

2.1.2.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO 3X220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

Utilizaremos un disyuntor general para el tablero de 3 x 220 V, que será dimensionado según la corriente total de los 2 circuitos, se sumaran simultáneamente las dos corrientes.

$$\mathrm{In3} + \mathrm{In4} = \mathrm{InDG}$$

$$19.83 + 19{,}83 = 39{,}66\ (\mathrm{A})$$

Donde:

In3B: Corriente nominal circuito 3B (A).

In4B: Corriente nominal circuito 4B (A).

InDG: corriente nominal disyuntor general (A).

La corriente que tomamos para el dimensionamiento del disyuntor general es de 39,66 (A), ocuparemos un disyuntor proyectado de 4 x 40(A); 400 (V); curva C; 6 (KA) Legrand o equivalente

Técnico.

2.1.2.6.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DEL DISYUNTOR GENERAL

Considerando los disyuntores y la línea que existen agua arriba hasta llegar a la barra del transformador de 24 (KVA) que tiene una Z% DEL 4% Y una corriente de cortocircuito y de 5.5 (KA). Los disyuntores utilizados tienen una capacidad de ruptura de 6 (KA) por lo tanto soportara la corriente de ruptura.

$$Icc=\frac{VL}{Z\%}$$

$$Icc=\frac{220}{0.04}$$

$$Icc=5.5\ (KA)$$

Donde:

Icc: corriente de corto circuito (KA).

VL: Tensión de línea (V).

Z%: Impedancia porcentual

2.1.2.7. CALCULO DE CONDUCTORES PARA TABLERO 3x220 V AISLADO

EN CORRIENTE ALTERNA

Se dimensionará distintas secciones para el tablero de 3x220 V, desde las cargas hasta el repartidor modular tetrapolar (1) y desde este último hasta el tablero de alimentación.

2.1.2.7.1. CALCULO DE LA SECCIÓN

La corriente máxima considerada en este circuito es de 19,85 (A) y el disyuntor es de 20(A). El dimensionamiento del conductor deberá ser capaz de soportar la corriente del disyuntor más un 25% por lo tanto la corriente de dimensionamiento del conductor será:

$$20 \times 1{,}25 = 25 \text{ (A)}.$$

El conductor deberá soportar una corriente nominal de 25(A).

La sección a utilizar según la tabla comercial del cable superflex EVA o equivalente técnico, será el numero 14 AWG o 2.5 mm^2.la caída de tensión será despreciable ya que la distancias que recorrerá son menores a 10 metros. Todas las llegadas del conductor a los componentes deberán hacerse atreves de terminal puntilla adecuada.

2.1.2.7.2. CALCULO DE SUB ALIMENTADOR DEL TABLERO 3X220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

Este alimentador va desde el tablero de mediciones eléctricas hasta el gabinete N°1 del tablero centralizado del área de electricidad.

La selección del conductor de cada uno de los alimentadores de circuitos y ramales en la instalación eléctrica interior, está de acuerdo a lo especificado en el punto 8.1.1.1 de la NCH Elec.4-2003, considerando que debe asegurarse una suficiente capacidad de transporte de corriente, una adecuada capacidad de soportar corrientes de cortocircuito, una apta resistencia mecánica y un buen comportamiento ante las condiciones ambientales.

2.1.2.7.3. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN

Se verifica la caída de tensión que produce la corriente en el alimentador con una tension de linea de 220 (v), según la siguiente expresión:

$$Vp = \frac{\sqrt{3}\ x\ L\ x\ In\ x\ Cos\ \alpha\ x\ \rho}{S}$$

$$Vp = \frac{\sqrt{3}\ x\ 18\ x\ 56{,}68\ x\ 0.93\ x\ 0.018}{10}$$

$$Vp = 2{,}43\ (V)$$

Por lo tanto, el voltaje perdido porcentual es del orden de 1,3 % valor despreciable ya que la norma nos permite el 3%.

Donde:

Vp: Voltaje de Pérdida (V).

L: Longitud del alimentador (m).

In: Corriente Nominal del consumo (A).

Cos α: Coseno fi.

ρ: Resistividad del conductor $\frac{\Omega\ mmmm^2}{m}$

S: Sección del conductor (mm²).

Vp.total: Voltaje perdido total.(V)

Vp%: Voltaje perdido en porcentaje (%).

Los conductores de fase serán de 10mm² tipo superflex EVA o equivalente técnico, el conductor neutro y de protección de acuerdo a la norma nch 4/2004 en la tabla 10.21 nos permite dimensionar el conductor Numero 10mm² tipo superflex EVA o equivalente técnico.

2.1.2.7.4. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO.

Se verifica la capacidad de corriente de cortocircuito del alimentador, según la siguiente expresión:

$$\mathrm{Icccond} = \frac{\mathrm{k} * \mathrm{S}}{\sqrt{t}}$$

$$I\mathrm{cccond} = \frac{143 * 10 * 1}{\sqrt{0{,}02}} = 10.111\ kA$$

Donde:

K: Constante para cable aislado (143).

t: Tiempo de operación protección (0,02 seg.)

S: Sección transversal del conductor (10 mm²).

Por lo tanto, ya que Icc_{cond} > Icc se concluye que el conductor de 10 mm² soportará la corriente de cortocircuito.

2.1.2.7.5. SECCION DEL CONDUCTOR DE CONTROL

La selección del cable de control será Cable 1mm² Azul de cobre flexible Legrand H07Z1-K de 450/750V con aislamiento de Poliolefina termoplástica libre de halógenos extra deslizante, no propagador del fuego.

2.1.2.8. BORNERA

Las borneras que utilizaremos serán para una sección de 14 AWG /2,5 mm² por lo tanto serán de 6 mm color gris montaje sin tornillo Legrand o equivalente técnico.

2.1.2.9. PLACAS DE SEPARACIÓN PARA LAS BORNERAS

Placas de separación para borneras de 6mm Legrand o equivalente técnico

2.1.2.10. PORTA ETIQUETA

Para marcar que circuito que está energizando la bornera se colocaran Porta etiqueta para tapa terminal Legrand o equivalente técnico.

2.1.2.11. TOPES DE FIJACIÓN

Se utilizarán topes de fijación para borneras de 6mm Legrand o equivalente técnico

2.1.2.12. TAPA DE TERMINAL

Se utilizarán tapas de terminal para borneras de 6mm Legrand o equivalente técnico

2.1.2.13. LUCES PILOTO

2.1.2.13.1. LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases en la llegada de la alimentación, estas serán Harmony XB7 - XB7EV64P Luz piloto 22 mm monolítico rojo de filamento <=250(V).

2.1.2.13.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases señalizando la activación del circuito colocadas en repartidor modular tetrapolar, estas serán Harmony XB7 - XB7EV63PLuz piloto 22 mm monolítico verde de filamento <=250(V).

2.1.2.13.3. LUCES DE SEÑALIZACIÓN POR FALLA.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases señalizando. Sí alguna de las fases se va a masa, estas serán Harmony XB7 - XB7EV65P Luz piloto 22 mm monolítico amarillas de filamento <=250(V).

2.1.2.14. BORNES DE CONEXIÓN MAS FUSIBLE.

Para el conexionado de las luces pilotos, de presencia de energía y de accionamiento del circuito. Serán utilizadas borneras de conexionado por tornillo Viking removible de 6 mm más fusible de 2 (A), capacidad para cable flexible 0,25 – 2,5 mm² color gris Legrand o equivalente técnico.

2.1.2.15. BORNES DE REPARTICIÓN.

2.1.2.15.1. TIERRA.

Seleccionaremos un borne de repartición tipo estándar color verde con una llegada ajustable entre 6-2.5 mm²; 8 salidas ajustables entre 8,5-16 mm² marca Legrand o equivalente técnico.

2.1.3. TABLERO DE ENCHUFES 220 V MONOFASICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA.

2.1.3.1 ESTABLECER LAS POTENCIAS DEL CIRCUITO DE 220 V MONOFASICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA.

Este tablero alimentara un total de 10 puestos de trabajos, distribuidos igualitariamente en cuatro circuitos (5 , 6, 7, 8), se le asignara a cada uno de estos puestos de trabajo una potencia de 1500 (W) más un circuito de control de 330(W) y alumbrado con una potencia total de 384(W)

$$(P\ x\ N\mathrm{p})+\mathrm{Pctrl} + (\mathrm{Palum}*\mathrm{Nlamp}) = P\mathrm{t}$$

$$(500\ x\ 10)+330 + (64*6) = 5.741(\mathrm{W})$$

Donde:

Pench: Potencia enchufes (W).

Pctrl: Potencia de circuito de control (W)

Palum: Potencia Alumbrado (W)

Nlamp: Numero de lámparas.

Np: Número de puestos.

Pt: Potencia activa total (W).

Aplicaremos un factor de utilización de un 0,6.

$$P\mathrm{t}\ x\ F\mathrm{u} = P\mathrm{u}$$

$$5.741\ (\mathrm{W})\ x\ 0.6 = 3.445(W)$$

Donde:

Pt: Potencia activa (W).

Fu: Factor de utilización.

Pu: potencia activa utilizada (W).

La potencia total 3.445W) con este resultado calcularemos el disyuntor correspondiente.

2.1.3.2. CALCULO DEL DISYUNTOR PARA CADA CIRCUITO.

La potencia total de los consumos es de 3.445(W), el circuito de 220(V) constara de dos circuitos de enchufes separados (5, 6, 7, 8), obteniendo 1.500 (W) para cada circuito.

$$In\ 5 = \frac{(Ptench/2)*Fu}{Vl*\text{Cos}\ \alpha}$$

$$In5 = \frac{1500}{220*0.93}$$

$$In\ 5 = 7.3(\text{A})$$

$$In6 = \frac{(Ptench/2)*Fu}{Vl*\text{Cos}\ \alpha}$$

$$In6 = \frac{1500}{220*0.93}$$

$$In6 = 7.3(\text{A})$$

Donde:

In5: Corriente Nominal circuito 5 (A).

In6: Corriente Nominal circuito 6 (A).

Ptench: Potencia total enchufes (W).

Vn: Tensión nominal (V).

Cos α: Factor de Potencia.

Para elegir el disyuntor lo sobredimensionaremos un 25% más.

$$\mathrm{Id} = \mathrm{In} \text{ x } 1{,}25$$

$$\mathrm{Id} = 7{,}33 \text{ x } 1{,}25$$

$$\mathrm{Id} = 9{,}16 \text{ (A)}$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

Id: Corriente del disyuntor (A).

La corriente obtenida para el dimensionamiento de los disyuntores del circuito 5 y 6 es de 9,16 (A) por lo tanto utilizaremos 2 Disyuntores 2 x 10(A); 400 (V); curva C Legrand o equivalente técnico.

En tanto el circuito 7 de alumbrado cuenta con 6 equipos de 2*32(W) con una potencia de consumo total 384(W) entonces la corriente nominal de alumbrado:

$$\mathrm{IAlum} = (\mathrm{Ptb}*\mathrm{Ntbe})*\mathrm{Ne}/\mathrm{Vn}$$

$$\mathrm{Ialum} = ((32*2)*6)/220$$

$$\mathrm{Ialum} = 1.75$$

Donde:

Ialum: Corriente alumbrado (A).

Ptb: potencia de los tubos led (A).

Ntbe: Numero de tubos por equipo

Ne: Numero de equipos

Vn: Tensión nominal (V)

Para elegir el disyuntor lo sobredimensionaremos un 25% más.

$$\mathrm{Id} = \mathrm{In} \text{ x } 1{,}25$$

$$\mathrm{Id} = 1{,}75 \text{ x } 1{,}25$$

$$\mathrm{Id} = 2{,}18 \text{ (A)}$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

Id: Corriente del disyuntor (A).

Para el disyuntor del circuito 7 de alumbrado se considerara lo mínimo establecido por la normativa vigente se establece que el mínimo a usar será de 10(A): curva C;400(V) legrand o equivalente técnico.

2.1.3.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE PROTECCIÓN DE CIRCUITOS 5-6-7.

Considerando los siete disyuntores y la línea que existen agua arriba hasta llegar a la barra del transformador de 5(KVA) que tiene una corriente de cortocircuito de 5.5 (KA). Los disyuntores utilizados tienen una capacidad de ruptura de 6 (KA) por lo tanto soportara la corriente de ruptura.

2.1.3.3. REPARTIDOR MODULAR BIPOLAR

Esta barra será un repartidor modular bipolar marca Legrand o equivalente técnico de 2 x 100(A).

2.1.3.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 220 V MONOFÁSICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

Contactor marca Schneider modelo acti9ist-A9C20842 DE 40(A) monofásico, con bobina 220 (V) categoría AC1, contactos de control 2-NA;

2.1.3.5. SEÑALIZACIÓN DE FALLA A MASA.

En este circuito ya que no tiene neutro, no se llevará protección diferencial, pero si otro sistema equivalente, que señalizara si algunas de estas fases se van a masa. Este sistema está conformado por lámparas Harmony XB7 - XB7EV75P Luz piloto 22 mm monolítico amarilla por fase, si una de estas se apaga entonces esa fase esta con contacto con masa. Ver detalle de conexión lamina N°7.

2.1.3.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO 220 V MONOFÁSICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

Utilizaremos un disyuntor general para el tablero de 220 V, que será dimensionado según la corriente total de los 4 circuitos, se sumaran simultáneamente las cuatro corrientes.

$$\mathrm{In5} + \mathrm{In6} + \mathrm{In7} + \mathrm{In8} = \mathrm{InDG}$$

$$9{,}16 + 9{,}16 + 2.0 + 1.87 = 22{,}2\ (\mathrm{A})$$

Donde:

In5: Corriente nominal circuito 5 (A).

In6: Corriente nominal circuito 6 (A).

In7: Corriente nominal circuito 7 (A).

In8: Corriente nominal circuito 8 (A).

InDG: corriente nominal disyuntor general (A).

La corriente obtenida para el dimensionamiento de los disyuntor general es de 22.2 (A) por lo tanto utilizaremos un disyuntor Bifásico de 25(A); 400 (VAC); curva C Legrand o equivalente técnico.

2.1.3.6.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DEL DISYUNTOR GENERAL

Considerando los disyuntores y la línea que existen agua arriba hasta llegar a la barra del transformador de 5(KVA) que tiene una Z% DEL 4% Y una corriente de cortocircuito y de 5.5 (KA). Los disyuntores utilizados tienen una capacidad de ruptura de 6 (KA) por lo tanto soportara la corriente de ruptura.

$$Icc=\frac{VL}{Z\%}$$

$$Icc=\frac{220}{0.04}$$

$$Icc=5.5\ (KA)$$

2.1.3.7. CALCULO CONDUCTORES PARA TABLERO 220 V AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

Se dimensionará distintas secciones para el tablero de 220 V, desde las cargas hasta el repartidor modular bipolar y desde este último hasta el tablero de alimentación

2.1.3.7.1. CALCULO DE LA SECCIÓN

La corriente máxima considerada en este circuito es 9,16 (A) y el disyuntor es de 10(A). El dimensionamiento del conductor deberá ser capaz de soportar la corriente del disyuntor más un 25%, por lo tanto, la corriente para el dimensionamiento del conductor será:

$$10 \times 1{,}25 = 12{,}5 \text{ (A)}$$

El conductor deberá soportar una corriente nominal de 22,2(A).

La sección a utilizar según la tabla comercial del cable superflex EVA o equivalente técnico, será el numero 14 AWG o 2.5 mm^2.La caída de tensión será despreciable ya que la distancias que recorrerá son menores a 10 metros. Todas las llegadas del conductor a los componentes deberán hacerse con terminales para conductores starfix.

2.1.3.7.2. CALCULO DE SUB ALIMENTADOR DE TABLERO 220 (V) AISLADO, MONOFÁSICO (2)

Este alimentador va desde el tablero de mediciones eléctricas hasta el gabinete N°3 del tablero centralizado del área de electricidad.

La selección del conductor de cada uno de los alimentadores de circuitos y ramales en la instalación eléctrica interior, está de acuerdo a lo especificado en el punto 8.1.1.1 de la NCH Elec.4-2003, considerando que debe asegurarse una suficiente capacidad de transporte de corriente, una adecuada capacidad de soportar corrientes de cortocircuito, una apta resistencia mecánica y un buen comportamiento ante las condiciones ambientales.

2.1.3.7.3. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE.

Para el cálculo y selección del conductor de alimentación se considera la potencia de las cargas de todo el tablero de 220 (V) aislado, monofásico. La alimentación viene desde el gabinete N°3 situado a 18 (m) de distancia.

$$\text{In} = \frac{\text{P(W)}}{\text{Vn (V)}\ x\ Cos\ \alpha}$$

$$\text{In} = \frac{3445}{220 \text{ x } 0.93 \text{ (V)}}$$

$$\text{In} = 16{,}83 \text{ A}$$

$$It = \frac{It}{Ft° * Fn°C} * Fs$$

$$It = \frac{16.83}{1*0.7} * 1.25$$

$$It = 30\ (A)$$

Donde:

In: Corriente de demanda máxima (A).

P: Potencia Activa (W).

It: Corriente de Tabla (A).

Vn: Tensión nominal (V).

Cos ø: Factor de Potencia.

Ft°: Factor por temperatura (30°C).

Fn°C: Factor por número de conductores en ducto.

Fs: Factor de seguridad.

La sección a utilizar según la tabla comercial del cable superflex/EVA o equivalente técnico, será el numero 12 AWG / 4 mm^2, para la fase y para el neutro 4 mm^2, o equivalente de características técnicas iguales o superiores.

2.1.3.7.4. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN

Se verifica la caída de tensión que produce la corriente en el alimentador con una tension de linea de 220 (V), según la siguiente expresión:

$$Vp = \frac{2\ xL\ x\ In\ x\ Cos\ \alpha\ x\ \rho}{S}$$

$$Vp = \frac{2\ x\ 18\ x\ 30\ x\ 0.93\ x\ 0.018}{4}$$

$$Vp = 4{,}51\ (V)$$

Por lo tanto, el voltaje perdido porcentual es del orden de 1,7 % valor despreciable ya que la norma nos permite el 3%.

Donde:

Vp: Voltaje de Pérdida (V).

L: Longitud del alimentador (m).

In: Corriente Nominal del consumo (A).

Cos α: Factor de Potencia.

Resistividad del conductor $\frac{\Omega * mm^2}{m}$

S: Sección del conductor (mm²).

Vp.total: Voltaje perdido total. (V)

Vp%: Voltaje perdido en porcentaje (%).

El conductor de fase será de 12 AWG/4mm² tipo superflex EVA o equivalente técnico, el conductor neutro y de protección de acuerdo a la norma nch 4/2004 en la tabla 10.21 nos permite dimensionar el conductor número 4mm² tipo superflex EVA o equivalente técnico.

2.1.3.7.5. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO

Se verifica la capacidad de corriente de cortocircuito del alimentador, según la siguiente expresión:

$$Icc.\text{cond} = \frac{K * S}{\sqrt{t}}$$

$$Icc.\text{cond} = \frac{143 * 4 * 1}{\sqrt{0{,}02}} = 4.044\ kA$$

Donde:

K: Constante para cable aislado (143).

t: Tiempo de operación protección (0,5 seg).

S: Sección transversal del conductor (4 mm²).

Por lo tanto, ya que Icc_{cond} > Icc se concluye que el conductor de 12 AWG/ 4 mm² soportara la corriente de cortocircuito.

2.1.3.7.6. SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE CONTROL.

La selección del cable de control será Cable 1mm Azul de cobre flexible Legrand H07Z1-K de 450/750V con aislamiento de Poliolefina termoplástica libre de halógenos extra deslizante, no propagador del fuego.

2.1.3.8. BORNERA

Las borneras que utilizaremos serán para un conductor de sección de 14 AWG /2,5 mm² por lo tanto serán de 6 mm las borneras de color gris montaje sin tornillo Legrand o equivalente técnico.

2.1.3.9. PORTA ETIQUETA

Para marcar que circuito que está energizando la bornera se colocaran Porta etiqueta para tapa terminal Legrand o equivalente técnico Referencia 039596.

2.1.3.10. TOPES DE FIJACIÓN

Topes de fijación Legrand o equivalente técnico.

Referencia 037510.

2.1.3.11. TAPA DE TERMINAL

Tapa de terminal Legrand o equivalente técnico.

2.1.3.12. BORNERAS DE CONEXIONADO.

Para el conexionado de las luces pilotos, de presencia de energía y de accionamiento del circuito. Serán utilizadas borneras de conexionado por tornillo Viking mas fusible removible de 6 mm, capacidad para cable flexible 0,25 – 2,5 mm² color gris Legrand o equivalente técnico. Fusible de 2 (A).

2.1.3.13. LUCES PILOTO.

2.1.3.13.1. LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases en la llegada de la alimentación, estas serán Harmony XB7 - XB7EV64P Luz piloto 22 mm monolítico rojo de filamento <=250(V).

2.1.3.13.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases señalizando la activación del circuito colocadas en repartidor modular bipolar, estas serán Harmony XB7 - XB7EV63PLuz piloto 22 mm monolítico verde de filamento <=250(V).

2.1.3.13.3. LUCES DE SEÑALIZACIÓN POR FALLA.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases señalizando la si alguna de las fases se va a masa, estas serán Harmony XB7 - XB7EV65P Luz piloto 22 mm monolítico amarillas de filamento <=250(V).

2.1.3.14. BORNES DE REPARTICIÓN.

2.1.3.14.1. TIERRA.

Seleccionaremos un borne de repartición tipo estándar color verde con una llegada ajustable entre 6-25 mm²; 8 salidas ajustables entre 8,5-16 mm² marca Legrand o equivalente técnico.

2.1.4. TABLERO DE ENCHUFES 110 (V) AISLADO CORRIENTE CONTINÚA

2.1.4.1. ESTABLECER LAS POTENCIAS DEL CIRCUITO DE 110(V) AISLADO EN CORRIENTE CONTINÚA.

Este tablero alimentara un total de 10 puestos de trabajos, distribuidos igualitariamente en dos circuitos (9,10), se le asignara a cada uno de estos puestos de trabajo una potencia de 1500 (W)

$$Px\ N\mathrm{p} = P\mathrm{t}$$

$$300\ \ x\ 10 = 3.000(\mathrm{W})$$

Donde:

P: Potencia activa (W).

Np: Número de puestos.

Pt: Potencia activa total (W).

Aplicamos un factor de utilización de 0,7.

$$P\mathrm{t}\ x\ F\mathrm{u} = P\mathrm{u}$$

$$3.000\ (\mathrm{W})\ x\ 0.7 = 2.100(W)$$

Donde:

Pt: Potencia activa (W).

Fu: Factor de utilización

Pu: potencia activa utilizada (W).

La potencia total 2.100(W) con este resultado calcularemos la protección correspondiente.

2.1.4.2. CALCULO DEL DISYUNTOR PARA CADA CIRCUITO.

La potencia total de los consumos es de 2.100 (W), el circuito de 110(V) constara de dos circuitos de enchufes separados (9 ; 10), dejando 1.050 (W) para cada circuito.

$$I\mathrm{n} = \mathrm{P}/\mathrm{Vn}$$

$$I\mathrm{n} = 1050(\mathrm{W})/110(\mathrm{V})$$

$$I\mathrm{n} = 9{,}54(\mathrm{A})$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

P: Potencia activa (W).

Vn: Tensión nominal (V).

Para elegir el disyuntor lo sobredimensionaremos un 25% más.

$$\mathrm{Id} = \mathrm{In} \text{ x } 1{,}25$$

$$\mathrm{Id} = 9{,}54 \text{ x } 1{,}25$$

$$\mathrm{Id} = 11{,}925(\mathrm{A})$$

Donde:

In: Corriente Nominal (A).

Id: Corriente del disyuntor(A).

La corriente obtenida para el dimensionamiento de los disyuntores de los circuitos 7 y 8 es de 11,925 (A). Emplearemos los disyuntores existentes 2 x 16(A); 400 (VDC); curva C; ABL Sursum o equivalente técnico.

2.1.4.2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE RUPTURA DE PROTECCIÓN DE CIRCUITOS 9-10.

Considerando los siete disyuntores y la línea que existen agua arriba hasta llegar a la barra del transformador de 15 (KVA) Z% del 4 % a 110Vdc. que tiene una corriente de cortocircuito de 2.75(KA). Los disyuntores utilizados deben tener una capacidad de ruptura de 6 (KA)

2.1.4.3. REPARTIDOR MODULAR

Esta barra será un repartidor modular bipolar marca Legrand o equivalente técnico de 4x100(A).

2.1.4.4. CONTACTOR PARA LA HABILITACIÓN DEL CIRCUITO 110 (V) AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA.

Se utilizará el contactor existente 40 (A); AC1; 110 (V); 2NA-2NC

2.1.4.5. SEÑALIZACIÓN DE FALLA A MASA.

En este circuito ya que no se encuentra con neutro, no aplicaremos diferencial, pero si otro sistema equivalente, que señalizara sí algunas de estas fases se van a masa. Este sistema está conformado por lámparas Harmony XB7 - XB7EV75P Luz piloto 22 mm monolítico amarilla por fase, si una de estas se apaga entonces esa fase esta con contacto con masa. Ver detalle de conexión lamina N°7.

2.1.4.6. DISYUNTOR GENERAL TABLERO 110 V AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA.

Utilizaremos un disyuntor general para el tablero de 110 V, que será dimensionado según la corriente total de los 2 circuitos, se sumaran simultáneamente las dos corrientes.

$$\mathrm{IN7D} + \mathrm{In8D} = \mathrm{InDG}$$

$$11{,}925 + 11{,}925 = 23{,}85\ (\mathrm{A})$$

Donde:

In7D: Corriente nominal circuito 7 (A).

In8D: Corriente nominal circuito 8 (A).

InDG: corriente nominal disyuntor general (A).

La corriente obtenida para el dimensionamiento del disyuntor general es de 23,83 (A) utilizaremos un disyuntor proyectado de 2 x 25(A); 550(VCC); curva C; 6 (KA) Legrand o equivalente técnico.

2.1.4.7. CALCULO CONDUCTORES PARA TABLERO 110 V AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA.

Se dimensionará distintas secciones para el tablero de 110 V, desde las cargas hasta el repartidor modular bipolar (1) y desde este último hasta el tablero de alimentación

2.1.4.8. CALCULO DE LA SECCIÓN.

La corriente máxima considerada para este circuito es de 11,9 (A) y el disyuntor es de 16(A). El dimensionamiento del conductor deberá ser capaz de soportar la corriente del disyuntor más un 25% por lo tanto la corriente de dimensionamiento del conductor será:

16x 1,25 =20 (A)

El conductor deberá soportar una corriente nominal de 20(A).

La sección a utilizar según la tabla comercial del cable superflex EVA o equivalente técnico, será el numero 14 AWG o 2.5 mm².la caída de tensión será despreciable ya que la distancias que recorrerá son menores a 10 metros. Todas las llegadas del conductor a los componentes deberán hacerse con terminal para conductor starfix.

2.1.4.8.1. CALCULO DE SUB ALIMENTADOR DE TABLERO 110 V AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA.

Este alimentador va desde el tablero de mediciones eléctricas hasta el gabinete N°3 del tablero centralizado del área de electricidad.

La selección del conductor de cada uno de los alimentadores de circuitos y ramales en la instalación eléctrica interior, está de acuerdo a lo especificado en el punto 8.1.1.1 de la NCH Elec.4-2003, considerando que debe asegurarse una suficiente capacidad de transporte de corriente, una adecuada capacidad de soportar corrientes de cortocircuito, una apta resistencia mecánica y un buen comportamiento ante las condiciones ambientales.

2.1.4.8.2. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORRIENTE.

Para el cálculo y selección del conductor de alimentación se considera la potencia de las cargas de todo el tablero de 110 (Vcc). La alimentación viene desde el gabinete N°3 situado a 18 (m) de distancia.

$$\mathrm{In} = \frac{\mathrm{P(W)}}{\mathrm{Vn\ (V)}}$$

$$\mathrm{In} = \frac{2100}{110}$$

$$\mathrm{In} = 19.09\ \mathrm{A}$$

$$I\mathrm{t} = \frac{I\mathrm{n}}{Ft° * Fn°C} * Fs$$

$$I\mathrm{t} = \frac{27.2}{1 * 0{,}7} * 1.25$$

$$I\mathrm{t} = 34(A)$$

Donde:

In: Corriente de demanda máxima (A).

P: Potencia Activa (W).

It: Corriente de Tabla (A).

Vn: Tensión nominal (V).

Cos ø: Factor de Potencia.

Ft°: Factor por temperatura (30°C).

Fn°C: Factor por número de conductores en ducto.

Fs: Factor de seguridad.

La sección a utilizar según la tabla comercial del cable superflex/EVA o equivalente técnico, será el numero 12 AWG O 4 mm^2, para el positivo y para el negativo 4 mm^2, o equivalente de características técnicas iguales o superiores.

NOTA: Según cálculos de caída de tensión la sección obtenida por capacidad de corriente 12 AWG no es admisible, ya que la caída de tensión es mayor a la permitida. Por lo mismo se decide realizar cálculos con conductor de 8 AWG.

2.1.4.8.3. COMPROBACION DE SECCION CALCULO POR CAÍDA DE TENSIÓN.

Se verifica la caída de tensión que produce la corriente en el alimentador con una tensión de línea de 110 (Vcc), según la siguiente expresión:

$$Vp = \frac{2\ x\ L\ x\ In\ x\ \rho}{S}$$

$$Vp = \frac{2\ x\ 18\ x\ 34\ x 0.018}{10}$$

$$Vp = 2.2\ (V)$$

Por lo tanto, el voltaje perdido porcentual es del orden de 2% valor despreciable ya que la norma nos permite el 3%.

Donde:

Vp: Voltaje de Pérdida (V).

L: Longitud del alimentador (m).

In: Corriente Nominal del consumo (A).

Cos α: Factor de potencia.

ρ: Resistividad del conductor $\frac{\Omega * mm^2}{m}$

S: Sección del conductor (mm^2).

Vp.total: Voltaje perdido total. (V)

Vp%: Voltaje perdido en porcentaje (%).

El conductor positivo será de 8 AWG O 10 mm^2 tipo superflex EVA o equivalente técnico, el conductor negativo será de 10 mm^2 tipo superflex EVA o equivalente técnico.

2.1.4.8.4. CALCULO POR CAPACIDAD DE CORTO CIRCUITO.

Se verifica la capacidad de corriente de cortocircuito del alimentador, según la siguiente expresión:

$$Icccond = \frac{K * S}{\sqrt{t}} \quad *fs$$

$$Icccond = \frac{143 * 10 * 1}{\sqrt{0{,}02}} = 10.111\ kA$$

Donde:

K: Constante para cable aislado (143).

t: Tiempo de operación protección (0,5 seg).

S: Sección transversal del conductor (10 mm²).

Por lo tanto, ya que Icc_{cond} > Icc se concluye que el conductor de 10 mm² soportara la corriente de cortocircuito.

2.1.4.8.5. CONDUCTOR DE CONTROL.

La selección del cable de control será Cable 1mm Azul de cobre flexible H07Z1-K de 450/750V con aislamiento de Poliolefina termoplástica libre de halógenos extra deslizante, no propagador del fuego.

2.1.4.9. BORNERA.

Las borneras que utilizaremos serán para un conductor de sección de 14 AWG /2,5 mm² por lo tanto serán de 6 mm las borneras de color gris montaje sin tornillo Legrand o equivalente técnico.

2.1.4.10. PORTA ETIQUETA.

Para marcar que circuito que está energizando la bornera se colocaran Porta etiqueta para tapa terminal Legrand o equivalente técnico.

2.1.4.11. TOPES DE FIJACIÓN.

Topes de fijación Legrand o equivalente técnico.

2.1.4.12. TAPA DE TERMINAL.

Tapa de terminal Legrand o equivalente técnico.

2.1.4.13. LUCES PILOTO.

2.1.4.13.1 LUCES DE PRESENCIA DE ENERGÍA.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases en la llegada de la alimentación, estas serán Harmony XB7 - XB7EFD5LC Luz piloto 22 mm monolítico rojo de filamento <=110 DVC50– 60 HZ.

2.1.4.13.2. LUCES DE ACCIONAMIENTO DEL CIRCUITO.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases señalizando la activación del circuito colocadas en repartidor modular tetrapolar, estas serán Harmony XB7 - XB7EFD5LC Luz piloto 22 mm monolítico verde de filamento <=110 DVC50– 60 HZ.

2.1.4.13.3. LUCES DE SEÑALIZACIÓN POR FALLA.

Serán 3 luces las cuales irán colocadas en cada una de las fases señalizando. Sí alguna de las fases se va a masa, estas serán Harmony XB7 - XB7EFD5LC Luz piloto 22 mm monolítico amarillas de filamento <=110 DVC50– 60 HZ.

2.1.4.14. BORNERAS DE CONEXIONADO.

Para el conexionado de las luces pilotos, de presencia de energía y de accionamiento del circuito. Serán utilizadas borneras de conexionado por tornillo Viking mas fusible removible de 6 mm, capacidad para cable flexible 0,25 – 2,5 mm² color gris Legrand o equivalente técnico.

Fusible de 2 (A).

2.1.4.15. BORNES DE REPARTICIÓN.

2.1.4.15.1. TIERRA.

Seleccionaremos un borne de repartición tipo estándar color verde con una llegada ajustable entre 6-25 mm²; 8 salidas ajustables entre 8,5-16 mm² marca Legrand o equivalente técnico.

2.1.4.16. GABINETE DEL TABLERO DE MEDICIONES ELÉCTRICAS.

Este gabinete contiene los siguientes tableros: 3x380(Vca); 3x220(Vca); 1x220(Vca); 110 (Vcc) distribuidos de arriba hacia abajo como está indicado en la lámina N°2. Será de las siguiente medidas 2000x800x400 mm de los estándares comerciales y que cumpla con los requerimientos, estará conformado por placa de montaje donde se instalaran los dispositivos de cada tablero, puerta cubre equipo en donde se instalaran luces indicadoras de presencia de energía, operación y falla a masa, botoneras, la puerta exterior donde se instalaran el nombre de fabricante, nombre del tablero y advertencia de energía la cual quedara cerrada con llave y solo el profesor a cargo podrá operarlo.

2.1.4.17. NOTAS COMPLEMENTARIAS.

• La distribución de los tableros a los puestos de trabajo fue actualizado utilizando un conductor y canalización no propagador de llama, autoextinguentes, no higroscópico .se recomienda un conductor superflex o equivalente técnico y canaleta DLP ZH.

• El tablero de iluminación se incorpora por normativa en el tablero de la red monofásica 220V.

•El circuito de iluminación debido a la baja potencia se dimensionara con un conductor eva de 1.5mm² según el pliego técnico n°4

•para los circuitos de control de los cuatro tableros separados según las 4 redes disponibles, a modo de protección de los elementos; aparatos y el conductor de control se utilizara una protección magnetotérmica modular de 2A Curva C 6KA 300VAC.

• Los puntos de conexión existentes para los puestos de trabajo deben tener una mayor señalización de las tensiones que estén en funcionamiento , para esto se implementó luces piloto led con indicación del tipo voltímetro en un display , permitiendo visualizar en cada estación de trabajo la tensión de servicio conectada , resolviendo también el problema que generaba la antigua luz piloto que debido al conexionado quedaba siempre sometida en el régimen fase neutro , teniendo así que incorporar el neutro de otra red para el funcionamiento de esta luz cuando está conectada la red de 3x220 debido a la ausencia del neutro en está provocando una diferencia de corriente que era detectada por el diferencial del circuito de 3x380 que incorpora neutro. Debiendo quedar esta nueva luz piloto conectada solo entre dos fases de la estaciones de trabajo gracias a su capacidad de trabajar en un rango de tensión de los 20VAC-500VAC para no mezclar los circuitos alimentadores de trabajo.

• Se cambió los conductores ;etiqueto y ordeno los circuitos por conductores con aislación tipo evaflex cumpliendo así los criterios que establece el pliego técnico normativo N°4 sobre este tipo de instalaciones sus secciones mínimas y colores .

• La selectividad aguas arriba del gabinete de mediciones eléctricas se encuentra errónea, ya que las protecciones son de menor tamaño a las protecciones del gabinete de mediciones eléctricas.

• Tablero de 3x380(V) más neutro Se cambiará por una protección de 4x25(A) curva D; 10(KA); 400(VAC).

• Tablero de 3x220(V) aislado Se cambiará por una protección de 4x40(A) curva D; 6(KA); 400(VAC).

• Tablero de 2x220(V) aislado Se cambiará por una protección de 2x20(A) curva D; 6(KA); 400(VAC).

• Tablero de 110(VDC) aislado Se cambiará por una protección de 2x20(A) curva D; 6K(A); 550(VDC)

•Los equipos de iluminación y le cálculo de iluminación fue determinado mediante el software DIAlux considerando un valor de 500lx en el plano útil de 0.85mt , la luminosidad es determinada por la el pliego técnico normativo N°10.

CAPÍTULO 3: ESPECIFICACIONES TECNICAS

3.0. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL TABLERO DE MEDICIONES ELÉCTRICAS.

Estas especificaciones técnicas tienen relación con la construcción del tablero que reemplazará al existente en el laboratorio de mediciones eléctricas. Este tablero estará construido en un gabinete de 2000x800x400 mm, que contendrá 4 tableros independientes entre ellos para las siguientes tensiones: 3x380V+N+T; 3x220VAC aislado; 1x220VAC aislado; 110Vcc aislado. La instalación del gabinete proyectado será en una nueva ubicación, especificado en los planos.

3.1. TABLERO DE ENCHUFES DE 3X380(V) MÁS NEUTRO EN CORRIENTE ALTERNA.

3.1.1. DISYUNTORES

La alimentación del tablero llegara a un disyuntor general de 4x 25(A); curva C 10(KA); 400(V) ABL SURSUM o equivalente técnico y dos disyuntores aguas abajo proyectados para los circuitos 1 y A de 4 x 16 (A); curva C; 10 (kA); 400(V) Legrand o equivalente técnico. Detallado en lámina del plano , se instalarán en riel tipo DIN 32 o equivalente, sobre un suple de altura de acero galvanizado

3.1.2. CONTACTORES.

Se utilizará el contactor existente de 32(A); AC1:380 (V) montado sobre sobre riel tipo DIN 32 o equivalente detallado en el diagrama unilineal. Detallado en el diagrama unilineal En los planos.

3.1.3. PROTECCIÓN DIFERENCIAL

La protección diferencial será 4 polos 63 (A) 30 (mA) 230-400 (V) ip40 ISKRA Tipo AC Detallado en el diagrama unilineal en los planos.

3.1.4. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN.

Se utilizará un repartidor modular tetrapolar de 100 (A) Legrand o equivalente técnico, barras repartidoras de tierra. Estarán montados en material aislante de buena calidad, incombustible, no higroscópico, y tendrá un grado de aislación correspondiente a un voltaje de servicio de 600 V entre fases.

3.1.5. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA

El cableado interno se realizará con cable Superflex EVA 14 AWG /2,5 mm² de cobre extra flexible con cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente. Llevará un sistema de marcación para el cableado.

3.1.6. CONDUCTOR DE ALIMENTACION

El cableado interno desde los consumos hasta el tablero N°3, se realizará con cable Superflex EVA 12 AWG/ 4 mm² de cobre extra flexible, cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente.

Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.1.7. CONDUCTOR DE CONTROL

La alimentación del circuito de control provendrá del tablero de 220 V monofásico será de sección 1mm² Superflex EVA de cobre extra flexible con cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente. Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.1.8. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO).

Las lámparas de presencia de tensión serán Harmony XB7 rojas de 220 (V) ó equivalente técnico. Las lámparas serán con base tipo bayoneta, se conectarán a la entrada de la alimentación y se protegerán mediante fusibles de 2 (A) cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.1.9. LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO)

Las lámparas de accionamiento del tablero serán Harmony XB7 verdes de 220 (V) ó equivalente técnico, Las lámparas serán con base tipo bayoneta.

Las lámparas de accionamiento, se conectarán a la barra tetrapolar y se protegerán mediante fusibles de 2 (A) cada uno, los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.1.10. BOTONERA

Para la activación y desactivación del tablero ocuparemos un doble pulsador no luminoso Legrando equivalente técnico. Montada sobre la puerta cubre equipos.

3.1.11. BORNERAS

El tablero deberá estar provisto de regletas del tipo Viking apilable con conexionado por tornillos ocupando todos sus accesorios como tapa terminal, placa de separación de borneras, porta etiqueta para tapa terminal, sistema de marcación, instaladas sobre la placa de montaje y montados sobre un riel Din de 32 o equivalente técnico. Los bornes instalados servirán para la conexión de los diferentes circuitos (fuerza y control), pulsadores, luces piloto. Se deberá considerar un 20% de bornes de reserva.

3.1.12. CANALIZACIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FUERZA.

El tablero poseerá canaleta Lina 40x40 mm para el transporte de los conductores. Por el cual pasaran solo conductores de corriente alterna, ira montada sobre la placa de montaje.

3.1.13. CANALIZACIÓN DE LOS CONDUCTORES DE CONTROL

El tablero poseerá canaleta Lina 20x20 mm dexson o equivalente técnico para el transporte de los conductores ira montada en la parte posterior de la cubierta cubre equipos. Por el cual pasaran solo conductores de corriente alterna.

3.1.14. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO

El tablero en la cubierta cubre equipos, llevara una placa de identificación con el nombre de cada uno de los tableros que se encuentran dentro de él. Correspondiente al que se indique en los planos del proyecto.

Todos los aparatos de maniobra o protecciones deberán marcarse en forma legible, permanente e indeleble, indicando cuál es su función. Igual exigencia se hará a los alimentadores. Las marcas deberán ser realizadas de forma de asegurar su permanencia durante la vida útil del elemento Estas marcas podrán ser de un material plástico que se pegue junto al elemento y sin que se desprendan en el largo plazo o se descoloren.

Todos los cables que se utilicen para alambrados de circuitos de fuerza, alumbrado, control y comando deberán llevar marcas en ambos extremos, las marcas contendrán el número de circuito o de cable de control indicados en los diagramas unilineales o planos de control y serán instalados por cada fase o cable. El número y/o letra que se colocará en los extremos de los cables será tipo CAB 3 de Legrand o equivalente.

Todos los bornes de las regletas deberán marcarse con el número y letra que figuran en los planos. Estas marcas serán del tipo Legrand para bornes Viking o equivalentes.

3.1.15. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO.

El tablero se identificará en la cubierta cubre equipos, con un letrero acrílico de fondo negro y letras blancas en bajorrelieve con el nombre del tablero.

3.2. TABLERO DE ENCHUFES DE 3X220(V) AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

3.2.1 DISYUNTORES

La alimentación del tablero llegara a un disyuntor general proyectado de 4x40(A); curva C; 6(KA); 400(V) Legrand o equivalente técnico y dos disyuntores para los circuitos 3 y 4 de 4x20 (A); curva C; 6 (kA); 400(V) ABL SURSUM o equivalente técnico. Detallado en el diagrama unilineal lamina N°8. Se instalarán en un riel tipo DIN 32 o equivalente, sobre un suple de altura de acero galvanizado medidas

3.2.2. CONTACTORES

Se utilizará el contactor existente de 40 (A) 400 (V) AC1 montado sobre sobre riel tipo DIN 32 o equivalente técnico .

3.2.3. SEÑALIZADOR DE FALLA A MASA

Sistema de alarma, será conformado por una ampolleta por fase conectadas entre sí creando un neutro artificial y luego conectado a tierra. Las cuales señalizaran si alguna de estas fases este contacto a masa (apagándose la que se encuentra con falla y las que no estén con falla aumentando su intensidad luminosa).

3.2.4. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN

Se utilizará un repartidor modular tetrapolar de 3*100 (A) Legrand o equivalente técnico, barras distribución de tierra. Estarán montados en material aislante de buena calidad, incombustible, no higroscópico, y tendrá un grado de aislación correspondiente a un voltaje de servicio de 600 V entre fases.

3.2.5. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA.

El cableado interno se realizará desde los consumos hasta el repetidor modular tripolar, se hará con cable Superflex EVA 14 AWG/ 2,5 mm² de cobre extra flexible con cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal puntilla STARFIX o equivalente. Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.2.6. CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN

El cableado interno desde los consumos hasta el tablero N°3, se realizará con cable Superflex EVA 8 AWG/ 10 mm² de cobre extra flexible, cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente.

Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.2.7. CONDUCTOR DE CONTROL

La alimentación del circuito de control provendrá del tablero de 220 monofásico será de sección 1mm² Súper Flex EVA de cobre extra flexible con cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal puntilla STARFIX o equivalente. Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.2.8. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO)

Las lámparas de presencia de tensión serán Harmony XB7 rojas de 220 (V) o equivalente técnico. Serán con base tipo bayoneta. Se conectarán a la entrada de la alimentación y se protegerán mediante fusibles de 2 (A) cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.2.9. LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO)

Las lámparas accionamiento serán Harmony XB7 verdes de 220 (V) o equivalente técnico, Las lámparas serán con base tipo bayoneta. Se conectarán a la barra tetrapolar y se protegerán mediante fusibles de 2 (A) cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos

3.2.10. LÁMPARAS DE FALLA A MASA (LUCES PILOTO).

Las lámparas de falla a masa serán Harmony XB7 amarillas de 220 (V) o equivalente técnico, serán con base tipo bayoneta. Se conectarán a la barra tetrapolar y se protegerán mediante fusibles de 2 A cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras.

La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.2.11. BOTONERA.

Para la activación y desactivación del tablero ocuparemos un doble pulsador no luminoso Legrando equivalente técnico. Montada sobre la puerta cubre equipos.

3.2.12. BORNERAS.

El tablero deberá estar provisto de regletas del tipo Viking apilable con conexionado por tornillos ocupando todos sus accesorios como tapa terminal, placa de separación para borneras, porta etiqueta para tapa terminal, sistema de marcación, instaladas sobre la placa de montaje montados sobre un riel Din de 32 o equivalente técnico. Los bornes instalados servirán para la conexión de los diferentes circuitos (fuerza y control), pulsadores, luces piloto. Se deberá considerar un 20% de bornes de reserva.

3.2.13. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES FUERZA.

El tablero poseerá canaleta Lina 40x40 mm para el transporte de los conductores. Por el cual pasaran solo conductores de corriente alterna, ira montada sobre la placa de montaje.

3.2.14. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES CONTROL.

El tablero poseerá canaleta Lina 20x20 mm dexson o equivalente técnico para el transporte de los conductores ira montada en la parte posterior de la cubierta cubre equipos. Por el cual pasaran solo conductores de corriente alterna.

3.2.15. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO.

El tablero en la cubierta cubre equipos, llevara una placa de identificación con el nombre de cada uno de los tableros que se encuentran dentro de él. Correspondiente al que se indique en los planos del proyecto.

Todos los aparatos de maniobra o protecciones deberán marcarse en forma legible, permanente e indeleble, indicando cuál es su función. Igual exigencia se hará a los alimentadores. Las marcas deberán ser realizadas de forma de asegurar su permanencia durante la vida útil del elemento Estas marcas podrán ser de un material plástico que se pegue junto al elemento y sin que se desprendan en el largo plazo o se descoloren.

Todos los cables que se utilicen para alambrados de circuitos de fuerza, alumbrado, control y comando deberán llevar marcas en ambos extremos, las marcas contendrán el número de circuito o de cable de control indicados en los diagramas unilineales o planos de control y serán instalados por cada fase o cable. El número y/o letra que se colocará en los extremos de los cables será tipo CAB 3 de Legrand o equivalente.

Todos los bornes de las regletas deberán marcarse con el número y letra que figuran en los planos. Estas marcas serán del tipo Legrand para bornes Viking o equivalentes.

3.2.16. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO.

El tablero se identificará en la cubierta cubre equipos, con un letrero acrílico de fondo negro y letras blancas en bajorrelieve con el nombre del tablero.

3.3. TABLERO DE ENCHUFES DE 220(V) MONOFASICO AISLADO EN CORRIENTE ALTERNA

3.3.1. DISYUNTORES

Se utilizará disyuntor general de 2X 20(A); curva C; 10(KA) ;400(V) Legrand o equivalente técnico y dos disyuntores para los circuitos 5 y 6 se utilizaran disyuntores 10 (A); curva C ;6 (kA); 400(V) ABL SURSUM o equivalente técnico. Detallado en el diagrama unilineal lamina N°8, se instalarán sobre riel tipo DIN 32 o equivalente, sobre un suple de altura de acero galvanizado.

3.3.2. CONTACTORES

Se utilizará un contactor de 40(A); AC1; 220(V) 2NA-NC montado sobre sobre riel tipo DIN 32 o equivalente técnico detallado en el diagrama unilineal

3.3.1. SEÑALIZADOR DE FALLA A MASA.

Sistema de alarma, será conformado por una ampolleta por fase conectadas entre sí creando un neutro artificial y luego conectado a tierra. Las cuales señalizaran si alguna de estas fases este contacto a masa (apagándose la que se encuentra con falla y las que no estén con falla aumentando su intensidad luminosa).

3.3.2. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN.

La alimentación del tablero llegara a un repartidor modular bipolar de 100 (A) Legrand o equivalente técnico, llevara barras distribución de tierra y otro repartidor modular bipolar para la alimentación del circuito de control. Estarán montados en material aislante de buena calidad, incombustible, no higroscópico, y tendrá un grado de aislación correspondiente a un voltaje de servicio de 600 V entre fases.

3.3.3. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA.

El cableado interno desde los consumos hasta el repartidor modular bipolar, se realizará con cable Superflex EVA 14 AWG/ 2,5 mm² de cobre extra flexible, cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente. Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.3.4. CONDUCTOR DE ALIMENTACION.

El cableado interno desde los consumos hasta el tablero N°3, se realizará con cable Superflex EVA 12 AWG/ 4 mm² de cobre extra flexible, cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente.

Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.3.5. CONDUCTOR DE CONTROL

La alimentación del circuito de control provendrá de la barra repartidora bipolar, la sección del conductor es 1mm² Súper Flex EVA de cobre extra flexible con cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente. Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado

3.3.6. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO)

Las lámparas de presencia de tensión serán Harmony XB7 rojas de 220 (V) o equivalente técnico, para lámparas LED de 220 V. Las lámparas serán con base tipo bayoneta. Se conectarán a la barra bipolar (llegada de la alimentación) y se protegerán mediante disyundor magnetotermico de 2X2 (A) curva C ; 6KA 300V cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.3.7. LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO)

Las lámparas de presencia de tensión serán Harmony XB7 verdes de 220 (V) o equivalente técnico, serán con base tipo bayoneta.

Se conectarán a la barra bipolar que reparte hacia las protecciones, se protegerán mediante fusibles de 2 A cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.3.8 LÁMPARAS DE FALLA A MASA (LUCES PILOTO)

Las lámparas de falla a masa serán Harmony XB7 amarillas de 220 (V) o equivalente técnico, serán con base tipo bayoneta. Se conectarán a la barra bipolar que reparte hacia los disyuntores y se protegerán mediante fusibles de 2 (A) cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.3.9. BOTONERA

Para la activación y desactivación del tablero ocuparemos un doble pulsador no luminoso Legrand o equivalente técnico. Montada sobre la puerta cubre equipos.

3.3.10. BORNERAS

El tablero deberá estar provisto de regletas del tipo Viking apilable con conexionado por tornillos ocupando todos sus accesorios como tapa terminal, placa de separación de bornes, porta etiqueta para tapa terminal, sistema de marcación, instaladas sobre la placa de montaje montados sobre un riel Din de 32 o equivalente técnico. Los bornes instalados servirán para la conexión de los diferentes circuitos (fuerza y control), pulsadores, luces piloto. Se deberá considerar un 20% de bornes de reserva.

3.3.11. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES FUERZA

El tablero poseerá canaleta Lina de 40x40 mm para el transporte de los conductores. Por el cual pasaran solo conductores de corriente alterna, ira montada sobre la placa de montaje.

3.3.12. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES CONTROL

El tablero poseerá canaleta Lina de 20x20 mm dexson o equivalente técnico para el transporte de los conductores ira montada en la parte posterior de la cubierta cubre equipos. Por el cual pasaran solo conductores de corriente alterna.

3.3.13. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO

El tablero en la cubierta cubre equipos, llevara una placa de identificación con el nombre de cada uno de los tableros que se encuentran dentro de él. Correspondiente al que se indique en los planos del proyecto.

Todos los aparatos de maniobra o protecciones deberán marcarse en forma legible, permanente e indeleble, indicando cuál es su función. Igual exigencia se hará a los alimentadores. Las marcas deberán ser realizadas de forma de asegurar su permanencia durante la vida útil del elemento Estas marcas podrán ser de un material plástico que se pegue junto al elemento y sin que se desprendan en el largo plazo o se descoloren.

Todos los cables que se utilicen para alambrados de circuitos de fuerza, alumbrado, control y comando deberán llevar marcas en ambos extremos, las marcas contendrán el número de circuito o de cable de control indicados en los diagramas unilineales o planos de control y serán instalados por cada fase o cable. El número y/o letra que se colocará en los extremos de los cables será tipo CAB 3 de Legrand o equivalente.

Todos los bornes de las regletas deberán marcarse con el número y letra que figuran en los planos. Estas marcas serán del tipo Legrand para bornes Viking o equivalentes.

3.3.14. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO.

El tablero se identificará en la cubierta cubre equipos, con un letrero acrílico de fondo negro y letras blancas en bajorrelieve con el nombre del tablero.

3.4 TABLERO DE ENCHUFES DE 110(VDC) AISLADO EN CORRIENTE CONTINUA

3.4.1. DISYUNTORES

La alimentación llegara a disyuntor general de 2X 20(A); curva C; 10(KA) ;110(Vcc) Legrand o equivalente técnico y dos protecciones para los circuitos 7 y 8 se reutilizarán las existentes 10 (A); curva C ;10 (kA); 400(V) ABL SURSUM o equivalente técnico. Se instalarán sobre riel tipo DIN 32 o equivalente, sobre un suple de altura de acero galvanizado

3.4.2. CONTACTORES

Se utilizará el contactor existente de 40(A) 110 (V) 2.5 (KW) 2NA-2NC montado sobre sobre riel tipo DIN 32 o equivalente técnico detallado en el diagrama unilineal

3.4.3. SEÑALIZADOR DE FALLA A MASA.

Sistema de alarma, será conformado por dos ampolletas una en el positivo y negativo, luego las dos se aterrizan. Las cuales señalizaran si alguna de estas fases tenga contacto a masa (apagándose la que se encuentra con falla y las que no estén con falla aumentando su luminosidad).

3.4.4. BARRAS DE DISTRIBUCIÓN.

La alimentación del tablero llegara a un repartidor modular bipolar de 100 (A) Legrand o equivalente técnico, llevara barras distribución de tierra. Estarán montados en material aislante de buena calidad, incombustible, no higroscópico, y tendrá un grado de aislación correspondiente a un voltaje de servicio de 600 V entre fases.

3.4.5. CONDUCTOR INTERNO DE FUERZA

El cableado interno desde los consumos hasta el repartidor modular bipolar, se realizará con cable Superflex EVA 14 AWG /2,5 mm² de cobre extra flexible con cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal puntilla STARFIX o equivalente. Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.4.6. CONDUCTOR DE ALIMENTACION

El cableado interno desde los consumos hasta el tablero N°3, se realizará con cable Superflex EVA 8 AWG/ 10 mm² de cobre extra flexible, cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal para conductor STARFIX o equivalente.

Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.4.7. CONDUCTOR DE CONTROL

El circuito de control será alimentado desde el tablero de 220 y El conductor del circuito de control del tablero será de sección 1mm² Súper Flex EVA de cobre extra flexible con cubierta libre de halógenos. Se utilizará para toda conexión terminal puntilla STARFIX o equivalente. Deberá llevar un sistema de marcación para el cableado.

3.4.8. LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN DEL TABLERO (LUCES PILOTO)

Las lámparas de señalización de presencia de tensión serán Harmony XB7 rojas de 110 (V) o equivalente técnico. Las lámparas serán con base tipo bayoneta. Las lámparas de presencia de tensión, se conectarán a la barra bipolar (llegada de la alimentación) y se protegerán mediante fusibles de 2 (A) cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente.

Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.4.9. LÁMPARAS DE ACCIONAMIENTO DEL TABLERO (LUCES PILOTO).

Las lámparas de señalización de presencia de tensión serán Harmony XB7 verdes de 110 (V) o equivalente técnico, Las lámparas serán con base tipo bayoneta.

Las lámparas de accionamiento, se conectarán a la barra bipolar que reparte hacia las protecciones, se protegerán mediante fusibles de 2 A cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.4.10. LÁMPARAS DE FALLA A MASA (LUCES PILOTO).

Las lámparas de señalización de falla a masa serán Harmony XB7 amarillas de 110 (V) o equivalente técnico, Las lámparas serán con base tipo bayoneta. Las lámparas de accionamiento, se conectarán a la barra bipolar que reparte hacia las protecciones, y se protegerán mediante fusibles de 2 (A) cada uno los cuales se encontrarán dentro de las borneras. La señalización deberá llevar una marca de acrílico negro con letras blancas de 7 mm que indique la fase correspondiente. Montadas sobre la puerta cubre equipos.

3.4.11. BOTONERA

Para la activación y desactivación del tablero ocuparemos un doble pulsador no luminoso Legrando equivalente técnico. Montada sobre la puerta cubre equipos.

3.4.12. BORNERAS

El tablero deberá estar provisto e regletas del tipo vikings apilable con conexionado por tornillos ocupando todos sus accesorios como tapa terminal, divisores de separación y aislación, porta etiqueta para tapa terminal, sistema de marcación, instaladas sobre la placa de montaje montados sobre un riel Din de 32 o equivalente técnico. Los bornes instalados servirán para la conexión de los diferentes circuitos (fuerza y control), pulsadores, luces piloto. Se deberá considerar un 20% de bornes de reserva.

3.4.13. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES FUERZA

El tablero poseerá canaleta Lina 40x40 para el transporte de los conductores. Por el cual pasaran solo conductores de corriente continua, ira montada sobre la placa de montaje.

3.4.14. CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES CONTROL

El tablero poseerá canaleta Lina 20x20 dexson o equivalente técnico. En la cual irán Solo conductores de corriente continua para el transporte de los conductores ira montada en la parte posterior de la cubierta cubre equipos. Por el cual pasaran solo conductores de corriente continua.

3.4.15. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL TABLERO DE 110 VCC AISLADO

El tablero en la cubierta cubre equipos, llevara una placa de identificación con el nombre de cada uno de los tableros que se encuentran dentro de él. Correspondiente al que se indique en los planos del proyecto.

Todos los aparatos de maniobra o protecciones deberán marcarse en forma legible, permanente e indeleble, indicando cuál es su función. Igual exigencia se hará a los alimentadores. Las marcas deberán ser realizadas de forma de asegurar su permanencia durante la vida útil del elemento Estas marcas podrán ser de un material plástico que se pegue junto al elemento y sin que se desprendan en el largo plazo o se descoloren.

Todos los cables que se utilicen para alambrados de circuitos de fuerza, alumbrado, control y comando deberán llevar marcas en ambos extremos, las marcas contendrán el número de circuito o de cable de control indicados en los diagramas unilineales o planos de control y serán instalados por cada fase o cable. El número y/o letra que se colocará en los extremos de los cables será tipo CAB 3 de Legrand o equivalente.

Todos los bornes de las regletas deberán marcarse con el número y letra que figuran en los planos. Estas marcas serán del tipo Legrand para bornes Viking o equivalentes.

3.4.16. IDENTIFICACIÓN DEL TABLERO.

El tablero se identificará en la cubierta cubre equipos, con un letrero acrílico de fondo negro y letras blancas en bajorrelieve con el nombre del tablero.

3.5. GABINETE DE LABORATORIO DE MEDICIONES 2000 x 800x 400 mm

El gabinete será una estructura metálica empotrado al suelo. Consistirá en un gabinete cerrado por sus 6 costados que llevará en su interior, en una placa de montaje independiente, el cual llevará todos los elementos como: disyuntores, contactores, diferenciales, bornes, soportes, barras de distribución, cableado, canaletas, luces piloto etc.

Se considerará que estos elementos deberán ubicarse de manera que su inspección, mantenimiento, o recambio sea de fácil operación y contemplando espacio suficientemente amplio para efectuar las conexiones en las regletas correspondientes.

El gabinete estará provisto de puerta abisagrada sellada contra polvo, salpicadura de agua con grado de protección IP65, mediante empaquetadura de neopreno esponjoso, provisto de chapa con picaporte y cerradura con llave.

El gabinete llevará una tapa metálica cubre equipos, con los calados necesarios para acceder a los accionamientos de los disyuntores; esta tapa será abisagrada con cerradura simple sin llave y de fácil remoción.

Sobre la cubierta cubre equipos se instalarán luces pilotos que indiquen la presencia de tensión en el alimentador de cada tablero, el accionamiento de cada uno de sus circuitos y si es que una de las fases se encuentra con falla a masa. Estas lámparas se protegerán mediante fusibles que se conectarán antes del disyuntor general. También, deberá considerarse en la tapa cubre equipos, la instalación de placas de acrílico de color negro con letras blancas en bajorrelieve, para una adecuada identificación de disyuntores y/o circuitos.

El tablero deberá poseer canaleta ranurada, para el paso de cables dentro de él. La entrada y salida de cables se efectuará a través bandeja libre de halógeno siempre sin arruinar el grado de protección del tablero.

La caja del tablero deberá ser diseñada con amplitud suficiente para permitir el holgado ordenamiento de los conductores, la entrada de cables en bandejas libre de halógeno por sus extremos laterales y con separación entre la corriente alterna y la corriente continua.

3.5.1 IDENTIFICACIÓN DEL GABINETE

El gabinete se identificará en la puerta, exterior extremo superior, con un letrero acrílico de fondo negro y letras blancas en bajorrelieve con la sigla establecida en planos para el correspondiente tablero. Además de lo anterior y de acuerdo a lo establecido los tableros deben llevar estampada en forma visible, legible e indeleble la siguiente información:

- Marca de fabricación.
- La tensión de servicio, la corriente nominal y el número de fases.
- Nombre o marca registrada del instalador eléctrico.

Esta información será estampada en un letrero de acrílico de fondo negro y letras blancas (bajorrelieve) de tamaño adecuado a la información que contiene.

3.5.2. PORTA PLANOS Y DIAGRAMA UNILINEAL

Todo gabinete, en el lado interior de la puerta, deberá llevar una porta tarjetero de plástico grueso. En esta porta tarjetero se deberá dejar para personal calificado que utilizara este tablero, una tarjeta de tamaño oficio plastificada, con impresión del diagrama unilineal correspondiente al tablero con identificación clara de cada circuito que le pertenece, número y utilización del circuito. Se deberán proporcionar dos (2) de estas tarjetas por cada tablero, una de ellas se dejará en el tablero y la otra se entregará a pañol.

3.5.3. PUESTA A TIERRA

El tablero deberá estar provisto con una barra de cobre de similares características a las barras de las fases y neutro; para las conexiones de tierra, a esta barra de cobre se conectará el cable de tierra que provendrá de la puesta a tierra general del recinto técnico, ya sea desde las bandejas o de las barras de tierra existentes en el recinto técnico. Además, para la puesta a tierra del gabinete (chasis) del tablero, de la tapa cubre equipos y de la puerta, los tableros deben incluir un perno de bronce de 6 mm de diámetro en la parte inferior del tablero, lado izquierdo, atornillado en una tuerca que vendrá soldada en el gabinete. Desde este perno se conectarán dos cables de cobre trenzado, uno hacia la tapa cubre equipos y el otro hacia la puerta del tablero

3.5.4. CONDICIONES PARA EL MONTAJE DE GABINETE DE MEDICIONES

3.5.5. ANCLAJE

Todo gabinete que se instalará al interior del laboratorio de mediciones, deberá quedar adecuadamente anclado al piso.

Los anclajes deberán ejecutarse de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto. Como medio de anclaje se utilizará pernos hilti o equivalente técnico. En ningún caso se aceptará el uso de tarugos plásticos.

3.5.6. ALTURAS MÁXIMAS DE MONTAJE

Para la ubicación de los tableros, se verificará que se cumpla con las alturas mínimas y máximas de montaje de los dispositivos de comando o accionamiento colocados en un tablero, especificado en un

mínimo de 0,45 m y un máximo de 2,0 m, medidas respecto del nivel de piso terminado, según se especifica en el artículo 6.1.21 del pliego técnico RTIC N°2.

3.6. CANALIZACIONES

Para la instalación de conductores, en lo posible se utilizarán canalizaciones existentes, siempre y cuando exista disponibilidad de espacio en éstas.

Para verificar la disponibilidad de espacio en canalizaciones existentes, en la etapa de proyecto debe comprobarse que con la instalación de nuevos cables no se superarán los porcentajes o secciones máximas de utilización de bandejas y escalerillas

En este caso tendremos que utilizar la escalerilla existente hasta un punto y luego añadir un tramo de bandeja DLP HZ libre de alógenos Legrand 50x 100 o equivalente técnico, con todos los accesorios de soporte, fijación y protección necesarios para que este sistema provea el mejor medio para un traslado ordenado y seguro de conductores a lo largo de sus recorridos.

3.7. DISTRIBUCION DE EQUIPOS DE LUMINARIAS

Según lo proyectado por el software DIAlux la luminaria contara con 8 equipos de tubos led marca Philips de 2x36W empotrado del tipo sobrepuesto ubicados a una altura de 2.46mt desde la terminación del piso. Se detalla en el conjunto de documentos.

3.8. DISTRIBUCION, CONEXCION Y MONTAJES DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO.

Contempla un circuito que puede ser alimentado por una red de 3x220v + TP o 3x380V + N + T.P mediante un enchufe macho volante de 400v 16A. Llegando la alimentación a un disyuntor 4x15A C; 10kA; 300/400VAC. Además tiene dos bornes de conexión para la red de 110VDC y un enchufe doble de 220v 10A del tipo domiciliario marca tchino .Esta cuenta con una luz piloto que incluye la capacidad de medir la tensión entre los 20 y 500 VAC (ANEXOS Y PLANOS) permitiendo visualizar al operador con que tensión de red trifásica está trabajando.

Aguas abajo cuenta con 5 bornes de conexión hembra para las tres fases el neutro y la tierra de protección respectivamente, estos se alimentan de una red de 3x380v + N + TP ó De una Red de 3x220V + TP. Según la conexión del enchufe macho volante.

Para la alimentación de la estación deberá conectarse a los enchufes hembra volante ubicados a un costado de la estación teniendo acceso a las dos redes trifásicas ya nombradas. Detalles en el conjunto de planos.

3.9. CABLEADO DE CIRCUITOS DE ENCHUFES REDES 3*380VAC; 3*220VAC; 220VAC; 110VDC.

El cableado deberá realizarse de acuerdo a las especificaciones y exigencias antes nombradas para exigencia de los conductores teniendo en cuenta que cualquier unión de conductor tipo cable deberá ser soldada o estañada asegurando así su resistencia mecánica y quedando aisladas debidamente con cinta aislante de goma termo fundente y cinta aislante vinílica. Los puntos de conexionado de aparatos en el conductor deberá ser mediante un terminal diseñado para esto ya sea terminal tipo ferrule, terminal de compresión tipo puntilla o terminal de compresión horquilla.

El orden de los cables se separara por tensión de funcionamiento y se fijara y dejara separado mediante bases de empalme y amarra cables como se muestra en el conjunto de imágenes y planos

3.10. CANALIZACION DE CIRCUITOS DE ENCHUFES REDES 3*380VAC; 3*220VAC; 220VAC; 110VDC.

La canalización de los circuitos será del tipo DLP 50x100mm esta será adosada al muro mediante tornillos para madera del tipo punta fina hilo espaciado de 6mm x 1.1/2”. En los puesto de trabajo y en general en el laboratorio se dispondrá de la canalización donde sea necesario a una altura de 0.85mt desde el suelo; La canalización que cruza el laboratorio con el fin de alimentar los puestos de trabajos del lado opuesto de donde está el actual tablero cruzara sobre el entre techo de sala teniendo que tener acceso obligatorio a la canalización por el entretecho asegurando así poder intervenir el circuito en cualquier lugar.

CONCLUSIONES

Ya en el término de este trabajo se puede concluir que se logró cumplir el objetivo general y específicos que fue propuesto , además de esto, el proyecto de normalización del tablero de mediciones eléctricas nos sirvió de mucho, ya que había ámbitos los cuales no conocíamos, nos permitió profundizar y ganar un gran conocimiento en cuanto a realizar proyectos eléctricos. Todo esto destinado a la seguridad de las personas y los equipos. Por lo mismo toda instalación sin importar el tipo de recinto debe estar siempre diseñados bajo los criterios de los pliegos técnicos RTIC o la normativa vigente. Se actualizo el vocabulario técnico. Esto demuestra la dedicación y compromiso del comité involucrado en la creación de este pliego técnico con el medio ambiente y el rápido avance tecnológico en el cual nos encontramos. Por último, las brechas encontradas al momento de aplicar los pliegos técnicos RTIC, esto es un claro indicador de que las instalaciones eléctricas existentes tienen que ser revisadas aplicando el pliego técnico RTIC y las nuevas tableros construidas estrictamente bajo la misma normativa, ya que al utilizar estos pliego normativo se garantiza la seguridad mínima entregada a las personas y a los equipos.

BIBLIOGRAFÍA

• Pliegos técnicos normativos RTIC Reglamento técnico de instalaciones de consumo. Santiago, Chile: Superintendencia de Electricidad y Combustible.

• NCH Elec. 4/2003. Instalaciones de consumo en baja tensión. Santiago, Chile: Superintendencia de Electricidad y Combustible. 2003.

• Valenzuela, Jorge. Introducción al proyecto eléctrico. 5ta ed. Santiago, Chile. 2014

• LEGRAND, Catálogo productos y sistemas para infraestructuras eléctricas y redes informáticas. Santiago, Chile. 2017

• COVISA Conductores eléctricos. Catálogo de productos. Viña del mar, Chile (S.A).

ANEXOS

Figura 1 : comparación de cableado y distribución de los circuitos de enchufes.

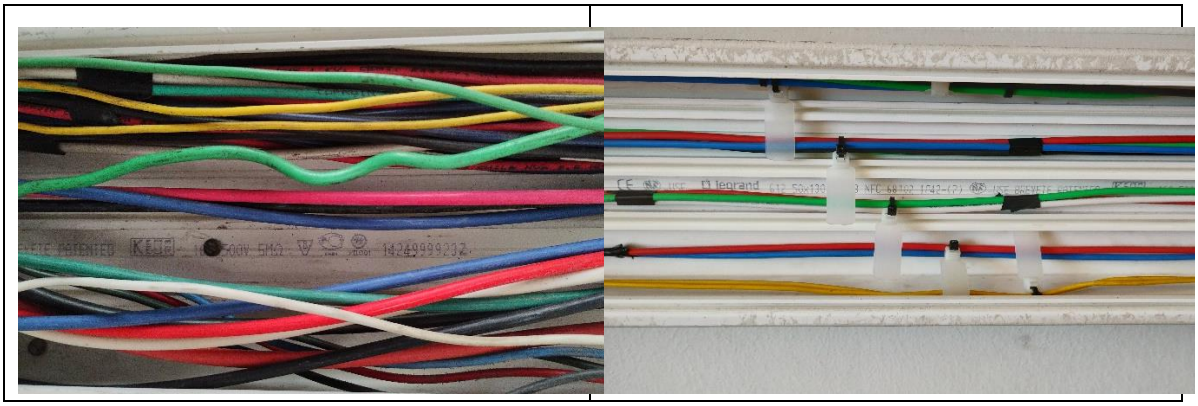


Figura 2: Comparación de uniones y su aislación.

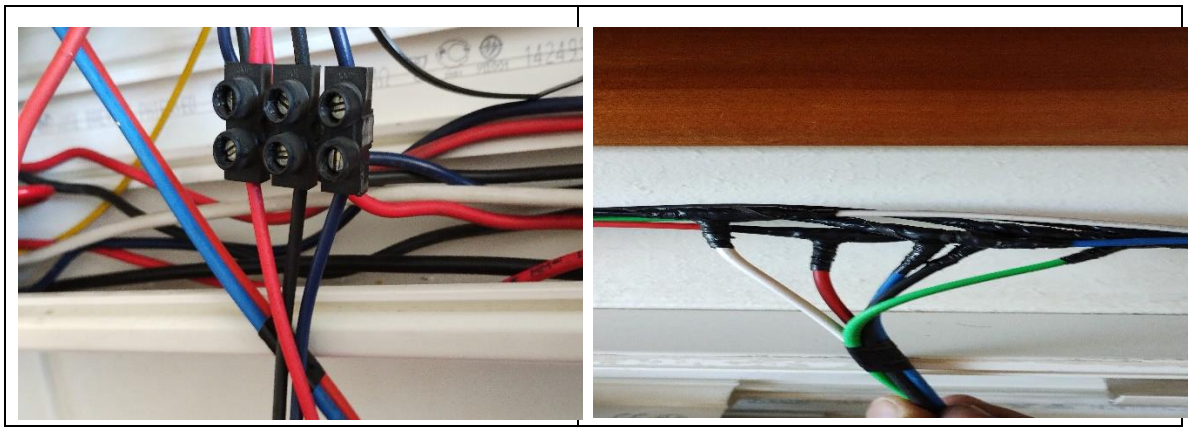


Figura 3: comparación de conexionado de los circuitos.

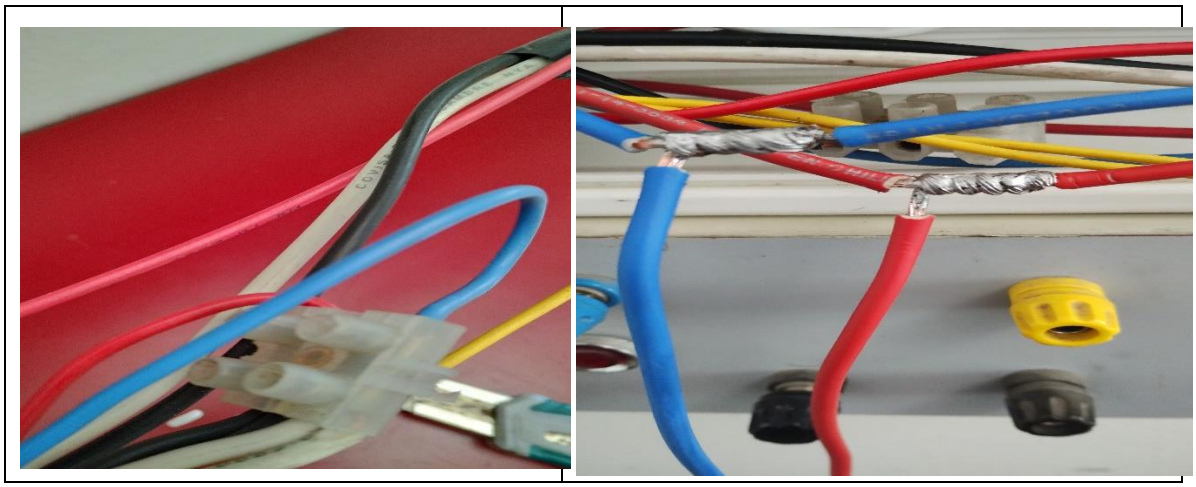


Figura 4: Comparación de cableado interno de los enchufes 220Vac y bornes seria 110Vdc

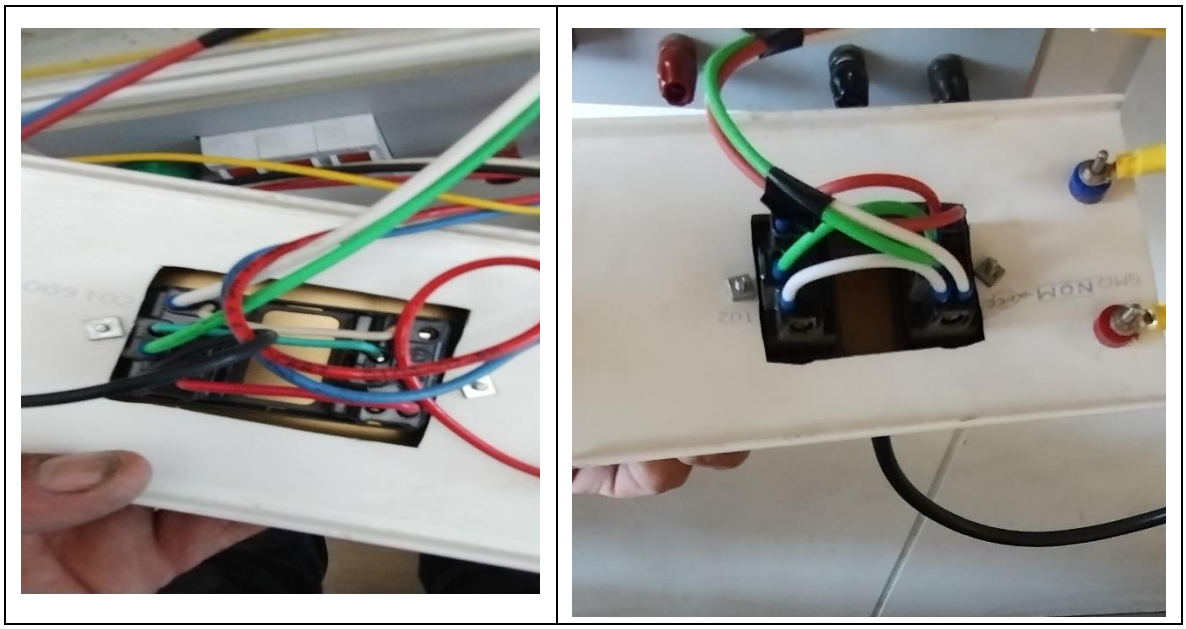
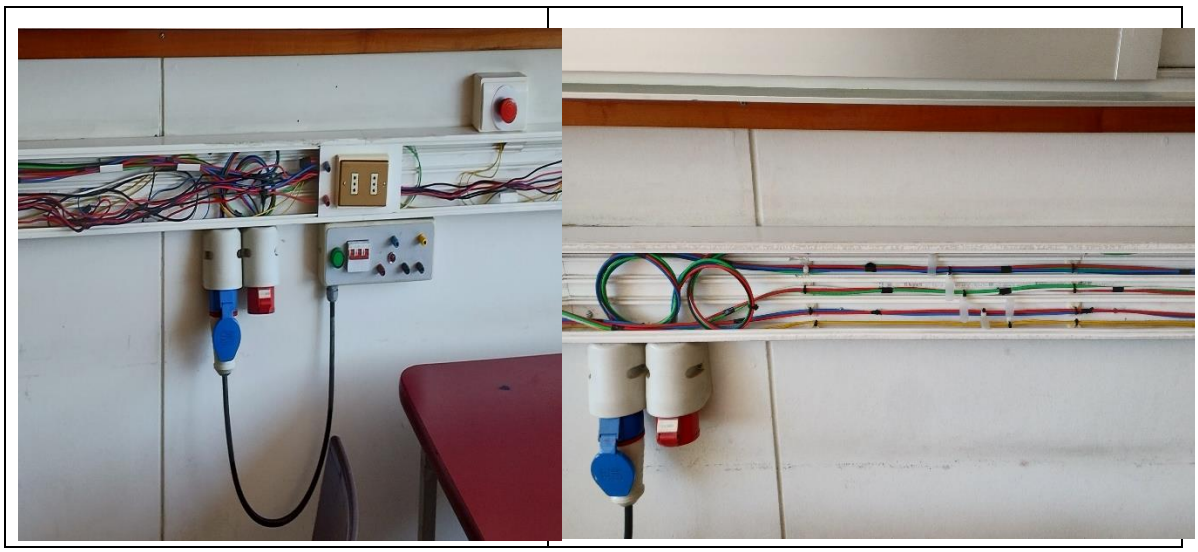


Figura 5: estación de trabajo modificada.

Figura 6: Comparación cableado antes y después del cambio de conductores.



proyecto iluminacion laboratorio electrometria

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 18.12.2022
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

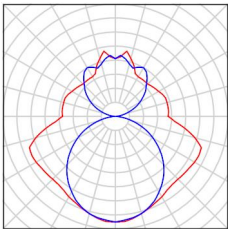
Índice

proyecto iluminacion laboratorio electrometria
- Portada del proyecto 1
- Índice 2
- Lista de luminarias 3
- **PHILIPS TMS022 2xTL-D36W**
  - Hoja de datos de luminarias 4
    - Diagrama de densidad lumínica 5
    - Diagrama conico 6
    - Tabla de intensidades lumínicas 7
- **Local 1**
  - Resumen 9
  - Lista de luminarias 10
  - Planta 11
  - Luminarias (ubicación) 12

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

proyecto iluminacion laboratorio electrometria / Lista de luminarias

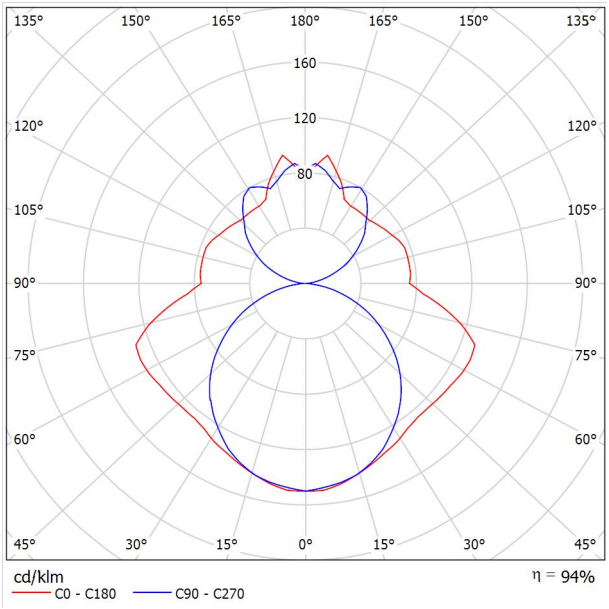
8 Pieza PHILIPS TMS022 2xTL-D36W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5358 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5700 lm
Potencia de las luminarias: 85.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 63
Código CIE Flux: 34 61 84 63 94
Lámpara: 2 x TL-D36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TMS022 2xTL-D36W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 63
Código CIE Flux: 34 61 84 63 94

Lineco – an economical choice. Lineco TMS022 is a functional and economical surface-mounted batten for 1 or 2 TL-D fluorescent lamps. It offers a choice of two optics, for symmetrical and asymmetrical lighting. Installation is quick and tool-less and can be carried out single-handedly. The repositionable contact block enables flexible connection (with cable entry centrally or via the end caps). A wide range of snap-on attachments is available.

Emisión de luz 1:

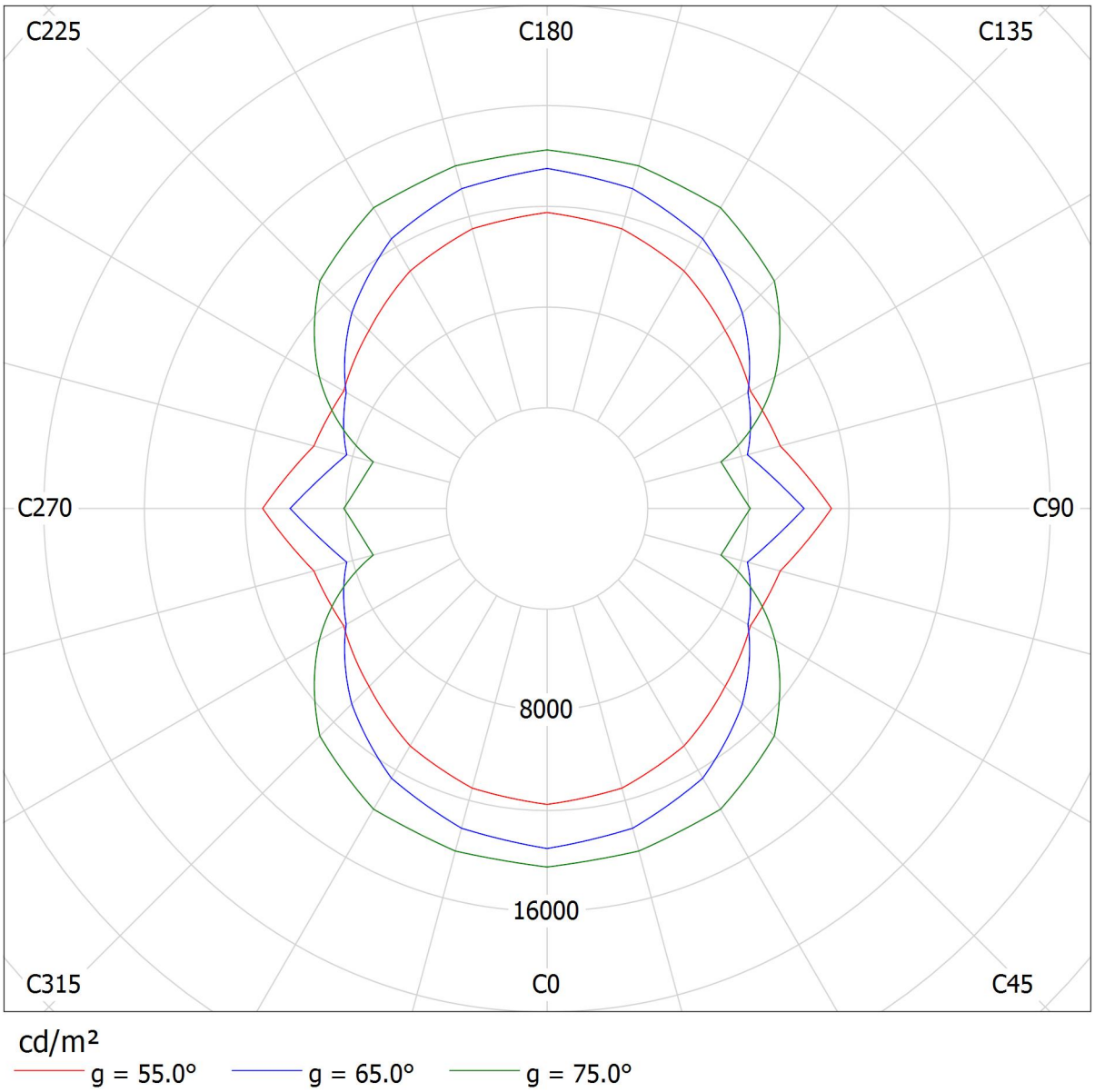
Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.4	20.4	20.2	21.2	22.1	17.1	18.1	17.8	18.9	19.8
	3H	22.2	23.2	23.0	24.0	25.0	18.5	19.4	19.3	20.2	21.2
	4H	23.6	24.4	24.4	25.2	26.2	19.0	19.9	19.8	20.7	21.7
	6H	24.7	25.5	25.5	26.3	27.3	19.4	20.2	20.2	21.1	22.1
	8H	25.1	25.9	26.0	26.8	27.8	19.6	20.3	20.4	21.2	22.2
	12H	25.6	26.3	26.4	27.2	28.2	19.6	20.4	20.5	21.2	22.3
4H	2H	20.0	20.8	20.8	21.6	22.6	18.3	19.1	19.1	19.9	20.9
	3H	23.0	23.8	23.9	24.6	25.7	19.9	20.7	20.8	21.5	22.6
	4H	24.5	25.2	25.4	26.1	27.1	20.7	21.3	21.5	22.2	23.3
	6H	25.8	26.4	26.7	27.3	28.4	21.2	21.8	22.1	22.7	23.8
	8H	26.4	26.9	27.3	27.8	28.9	21.4	22.0	22.3	22.9	24.0
	12H	26.9	27.4	27.8	28.3	29.4	21.6	22.1	22.4	22.9	24.1
8H	4H	24.8	25.4	25.7	26.3	27.4	21.8	22.4	22.7	23.2	24.3
	6H	26.3	26.8	27.2	27.7	28.8	22.7	23.2	23.6	24.1	25.2
	8H	27.1	27.5	28.0	28.4	29.5	23.1	23.5	24.0	24.4	25.6
	12H	27.8	28.1	28.7	29.1	30.2	23.4	23.7	24.3	24.6	25.8
12H	4H	24.8	25.3	25.7	26.2	27.4	22.0	22.5	22.9	23.4	24.6
	6H	26.4	26.8	27.3	27.7	28.9	23.1	23.5	24.0	24.4	25.6
	8H	27.2	27.6	28.1	28.5	29.7	23.6	24.0	24.6	24.9	26.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.2				
S = 2.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.4				
Tabla estándar		BK11					BK13				
Sumando de corrección		12.3					7.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 5700lm Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TMS022 2xTL-D36W / Diagrama de densidad lumínica

Luminaria: PHILIPS TMS022 2xTL-D36W
Lámparas: 2 x TL-D36W



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TMS022 2xTL-D36W / Diagrama conico

Luminaria: PHILIPS TMS022 2xTL-D36W
Lámparas: 2 x TL-D36W

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TMS022 2xTL-D36W / Tabla de intensidades lumínicas

Luminaria: PHILIPS TMS022 2xTL-D36W
Lámparas: 2 x TL-D36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
0.0°	150	150	150	150	150	150	150
5.0°	150	149	149	149	149	149	148
10.0°	147	147	147	147	147	146	146
15.0°	143	143	143	143	143	143	143
20.0°	139	139	138	138	138	138	138
25.0°	135	135	134	132	131	132	132
30.0°	132	131	129	126	124	125	124
35.0°	128	127	124	119	116	116	116
40.0°	126	124	119	113	108	106	107
45.0°	126	123	115	107	99	96	97
50.0°	127	123	114	101	90	85	86
55.0°	128	124	113	97	82	74	74
60.0°	130	125	113	94	74	62	62
65.0°	131	126	113	92	68	51	50
70.0°	130	126	112	90	63	40	37
75.0°	117	114	105	87	60	32	25
80.0°	101	97	88	74	55	26	14
85.0°	85	82	73	59	42	22	5.00
90.0°	75	72	63	48	31	13	1.00
95.0°	76	72	63	49	31	13	3.00

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TMS022 2xTL-D36W / Tabla de intensidades lumínicas

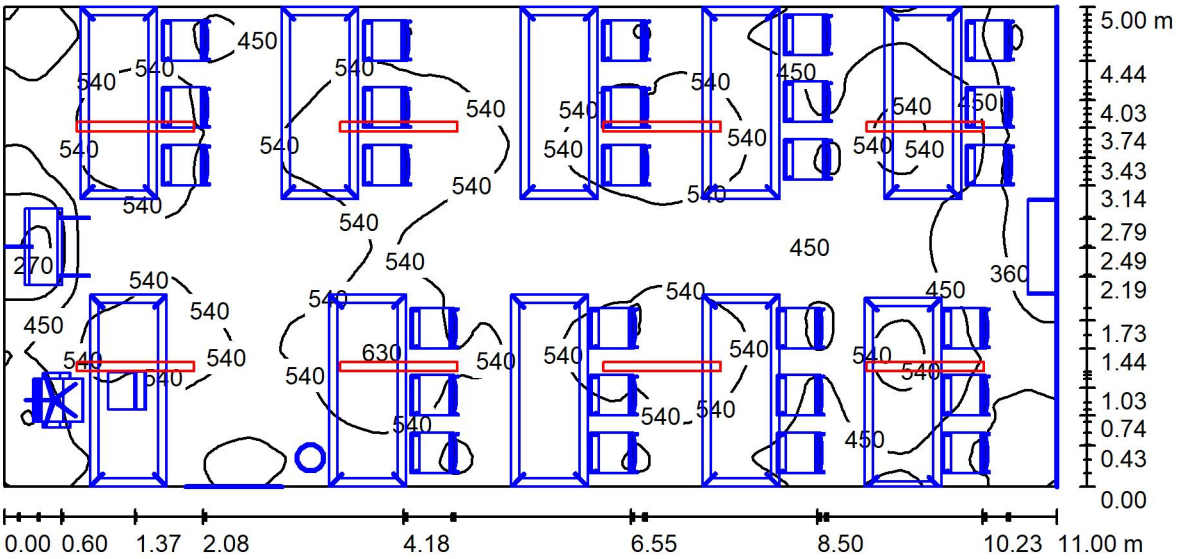
Luminaria: PHILIPS TMS022 2xTL-D36W
Lámparas: 2 x TL-D36W

Gamma	C 0°	C 15°	C 30°	C 45°	C 60°	C 75°	C 90°
100.0°	76	73	64	50	32	14	8.00
105.0°	76	73	64	50	32	17	15
110.0°	76	73	64	50	34	21	23
115.0°	74	71	62	49	35	25	32
120.0°	71	68	61	50	38	31	40
125.0°	69	66	60	50	41	39	48
130.0°	67	65	59	52	45	47	56
135.0°	65	64	60	54	48	55	62
140.0°	65	64	60	56	56	63	70
145.0°	65	64	61	58	64	71	77
150.0°	65	64	62	66	72	78	80
155.0°	67	68	71	75	78	80	77
160.0°	77	77	79	79	80	79	73
165.0°	85	86	84	81	84	81	77
170.0°	94	90	82	86	87	87	83
175.0°	85	78	85	90	91	88	87
180.0°	82	82	82	82	82	82	82

Valores en cd/klm

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Resumen



Altura del local: 2.460 m, Altura de montaje: 2.460 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:79

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	493	219	637	0.443
Suelo	30	259	98	427	0.378
Techo	85	371	97	7191	0.262
Paredes (4)	85	298	88	604	/

Plano útil:

Altura:	0.760 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

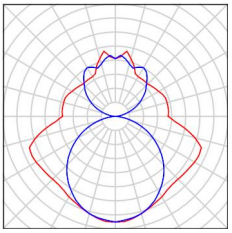
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	PHILIPS TMS022 2xTL-D36W (1.000)	5358	5700	85.0
			Total: 42864	Total: 45600	680.0

Valor de eficiencia energética: 12.36 W/m² = 2.51 W/m²/100 lx (Base: 55.00 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

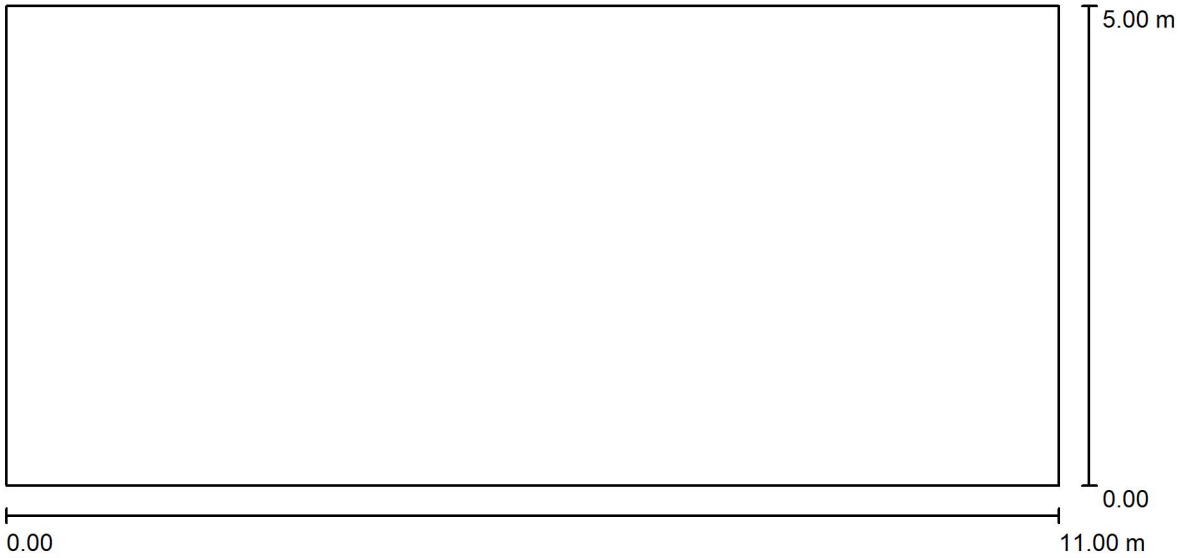
Local 1 / Lista de luminarias

8 Pieza PHILIPS TMS022 2xTL-D36W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5358 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5700 lm
Potencia de las luminarias: 85.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 63
Código CIE Flux: 34 61 84 63 94
Lámpara: 2 x TL-D36W (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

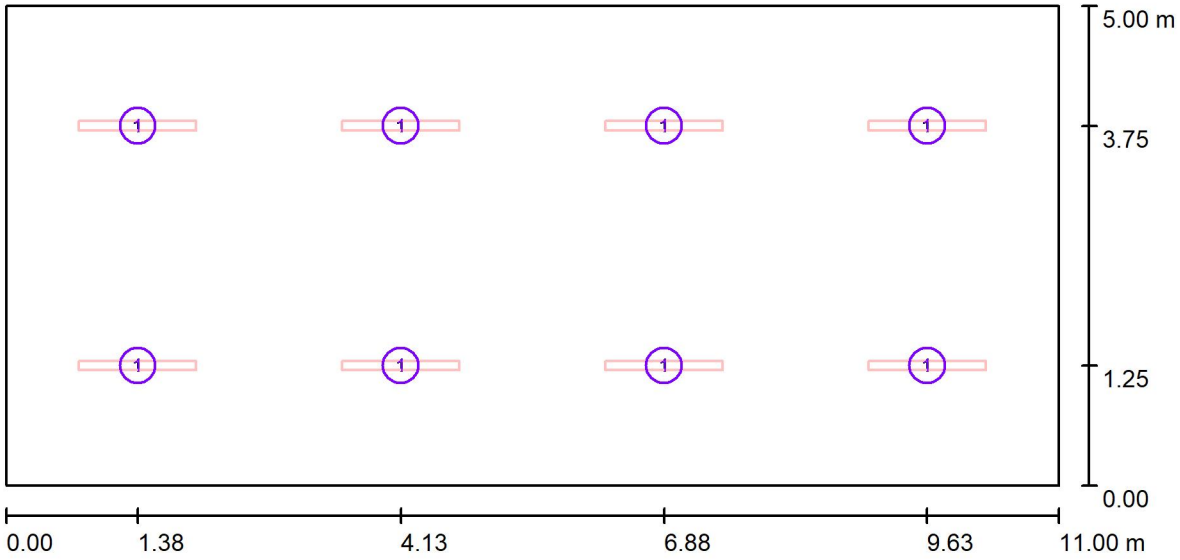
Local 1 / Planta



Escala 1 : 79

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 79

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	8	PHILIPS TMS022 2xTL-D36W