



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DE PLANTA PRODUCTORA DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

LUCIANO ORTIZ MONTECINOS

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD

ALEX ULLOA REINOSO

TRABAJO DE TÍTULO

SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN, CHILE

2021



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

RESUMEN.

El siguiente proyecto tiene como objetivo la aprobación del aumento de potencia del empalme de una planta productora de esquineros plásticos ubicada en el sector los gomeritos 871, lomas coloradas, que tiene como consumo un aproximado de 200 KW, mediante la elaboración de un proyecto de instalación eléctrica, que contempla una memoria explicativa que contiene cálculos justificativos, especificaciones técnicas y los correspondientes anexos.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
1. INTRODUCCIÓN	12
1.1. MOTIVACIÓN.....	13
1.2. OBJETIVOS.....	13
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.....	15
2.1.2. AGLOMERADOR.....	16
2.1.3. INYECTOR.....	17
3. MEMORIA EXPLICATIVA.....	18
3.1. MEMORIA EXPLICATIVA.....	19
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	19
3.3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	21
3.4. POTENCIA INSTALADA.....	21
3.5. POTENCIA FINAL.....	21
3.6. CORRIENTE NOMINAL DE LA INSTALACIÓN.....	21
3.7. CÁLCULOS DE CORRIENTE.....	22
3.7.1. CORRIENTE CTO N°1 (AGLOMERADOR – EXTRACTOR).....	22
3.7.2. CORRIENTE CTO N°2 (INYECTOR N°1 – EXTRACTOR).....	22
3.7.3. CORRIENTE CTO N°3 (INYECTOR N°2 – EXTRACTOR).....	23
3.7.4. CORRIENTE CTO N°4 (INYECTOR N°3 – EXTRACTOR).....	23
3.7.5. CORRIENTE CTO N°5 (ENFRIADOR).....	23
3.7.6. CORRIENTE CTO N°6 (ENCHUFES DE SERVICIO).....	24
3.7.7. CORRIENTE CTO N°7 (ENCHFUE TALLER).....	24
3.7.8. CORRIENTE CTO N°8 (ENCHFUE TALLER).....	24
3.7.9. CORRIENTE CTO N°9 (ENCHFUE TALLER).....	25
3.7.10. CORRIENTE CTO N°10 (ENCHUFES CASINO).....	25



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.7.11.	CORRIENTE CTO N°11 (ALUMBRADO 1° PISO).	25
3.7.12.	CORRIENTE CTO N°12 (ALUMBRADO 2° PISO).	26
3.7.13.	CORRIENTE CTO N°13 (ALUMBRADO EXTERIOR).	26
3.7.14.	CORRIENTE CTO N°14 (ALUMBRADO DE EMERGENCIA).	26
3.7.15.	CORRIENTE CTO N°15 (BANCO DE CONDENSADORES).	27
3.7.16.	CORRIENTE CTO N°16 (CASETA GUARDIA).	28
3.8.	CÁLCULO DE ALIMENTADOR, SUBALIMENTADOR Y CONDUCTORES DE ENCHUFE Y ALUMBRADO.	29
3.8.1.	ALIMENTADOR.	29
3.8.1.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	30
3.8.2.	SUBALIMENTADOR N°1 (AGLOMERADOR).	31
3.8.2.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	32
3.8.3.	SUBALIMENTADOR (INYECTOR N°1).	33
3.8.3.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	34
3.8.4.	SUBALIMENTADOR (INYECTOR N°2).	35
3.8.4.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	36
3.8.5.	SUBALIMENTADOR (INYECTOR N°3).	37
3.8.5.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	38
3.8.6.	SUBALIMENTADOR (ENFRIADOR).	39
3.8.6.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	40
3.8.7.	SUBALIMENTADOR BANCO DE CONDENSADORES.	41
3.8.7.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	42
3.8.8.	CONDUCTOR CONDENSADOR 12.5 (KVAR).	43
3.8.8.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	44
3.8.9.	CONDUCTOR CONDENSADOR 10 (KVAR).	45
3.8.9.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	46
3.8.10.	CIRCUITOS DE ENCHUFE.	47
3.8.10.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	48
3.8.11.	CIRCUITOS DE ALUMBRADO.	49
3.8.11.1.	CAÍDA DE TENSIÓN.	50
3.9.	CANALIZACIONES.	51



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.10.	CÁLCULO DEL CONDENSADOR.....	53
3.11.	TABLEROS.....	55
3.11.1.	TABLERO GENERAL.	55
3.11.2.	TABLERO DE FUERZA Y ALUMBRADO.	55
3.11.3.	TABLERO CONDENSADOR.	55
3.11.4.	TABLERO CASETA.	55
3.12.	ILUMINACIÓN (SOFTWARE DIALUX).	56
3.12.1.	SECTOR: ÁREA DE TRABAJO 1° PISO (INYECTORES) (S=20.225X18.35M; H=3M). 56	
3.12.2.	SECTOR: AGLOMERADOR (S=5X7.95 (M); H=2.5 (M).	56
3.12.3.	SECTOR: TALLER (S=3.975X13.3 (M); H=2.5 (M).....	57
3.12.4.	SECTOR: CASINO (S=5.95X5 (M); H=2.5 (M).....	57
3.12.5.	SECTOR: VESTUARIO (S=1.975X2.475 (M); H=2.5 (M).....	57
3.12.6.	SECTOR: BAÑO 1(S=1.975X2.475 (M); H=2.5 (M).....	58
3.12.7.	SECTOR: EXTERIOR (S=1.975X2.475 (M); H=2.5 (M).	58
3.12.8.	SECTOR: RECEPCIÓN (S=1.65X2 (M); H=2.5 (M).....	58
3.12.9.	SECTOR: BAÑO 2(S=1.25X2 (M); H=2.5 (M).	58
3.13.	PUESTA A TIERRA.....	59
3.13.1.	DISEÑO DE LA MALLA.	59
3.13.2.	PERFIL DEL TERRENO.	59
3.13.3.	CÁLCULO DEL FUSIBLE.....	60
3.13.4.	CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE FALLA DEL FUSIBLE.	61
3.13.5.	RESISTIVIDAD DEL SUELO.....	61
3.13.6.	PROPUESTA DE DISEÑO.....	62
3.13.7.	CORRIENTE PERMISIBLE POR EL CUERPO HUMANO.....	63
3.13.8.	TENSIONES DE TOQUE Y DE PASO TOLERABLES.	63
3.13.9.	TENSIÓN DE TOQUE (Et).....	63
3.13.10.	TENSIÓN DE PASO (Ep).	63
3.13.11.	CONFIGURACIÓN DE LA MALLA.....	64
3.13.12.	RESISTENCIA EQUIVALENTE DE LA PUESTA A TIERRA (R).....	64
3.13.13.	TENSIÓN DE MALLA (Em).	65



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.13.14.	FACTORES PARA CÁLCULO DE RED DE TIERRA.....	66
3.13.15.	CORRIENTE DEL CONDUCTOR (I).....	68
3.14.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	69
3.14.1.	PROTECCIONES.....	69
3.14.1.1.	PROTECCIÓN MEDIDOR.....	69
3.14.1.2.	PROTECCIÓN TABLERO GENERAL.....	69
3.14.1.3.	PROTECCIÓN CTO N°1.....	69
3.14.1.4.	PROTECCIÓN CTO N°2.....	69
3.14.1.5.	PROTECCIÓN CTO N°3.....	69
3.14.1.6.	PROTECCIÓN CTO N°4.....	70
3.14.1.7.	PROTECCIÓN CTO N°5.....	70
3.14.1.8.	PROTECCIÓN CTO N°6.....	70
3.14.1.9.	PROTECCIÓN CTO N°7.....	70
3.14.1.10.	PROTECCIÓN CTO N°8.....	70
3.14.1.11.	PROTECCIÓN CTO N°9.....	70
3.14.1.12.	PROTECCIÓN CTO N°10.....	71
3.14.1.13.	PROTECCIÓN CTO N°11.....	71
3.14.1.14.	PROTECCIÓN CTO N°12.....	71
3.14.1.15.	PROTECCIÓN CTO N°13.....	71
3.14.1.16.	PROTECCIÓN CTO N°14.....	71
3.14.1.17.	PROTECCIÓN CTO N°15.....	72
3.14.1.18.	PROTECCIÓN CTO N°16.....	72
3.14.2.	REGULADOR DE FACTOR DE POTENCIA.....	72
3.14.3.	INDUCTANCIAS (REACTORES DESINTONIZADOS SAH).....	72
3.14.4.	CANALIZACIONES.....	73
3.14.5.	FERRETERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN.....	73
3.15.	CUBICACIÓN DE MATERIALES.....	74
3.16.	PLANOS.....	78
4.	CONCLUSIÓN.....	79
4.1.	CONCLUSIÓN.....	80



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

5. ANEXOS (PLIEGOS TÉCNICOS / FICHAS TÉCNICAS).....	81
5.1. ANEXOS.....	82
5.1.1. ANEXOS: PLIEGOS TÉCNICOS.....	82
5.1.2. PLIEGO TÉCNICO N°2: TABLEROS ELÉCTRICOS.....	82
5.1.2.1. ANEXO 2.3: VERIFICACIONES DE DISEÑO Y PRUEBAS DE RUTINA PARA TABLERO.82	
5.1.3. PLIEGO TÉCNICO N°3: ALIMENTADORES Y DEMANDA DE UNA INSTALACIÓN.	83
5.1.3.1. TABLA 3.1: FACTORES DE DEMANDA PARA CÁLCULO DE ALIMENTADORES DE ALUMBRADO.....	83
5.1.3.2. ANEXO 3.1: CONFIGURACIONES DE CABLES DISPUESTOS EN PARALELO.84	
5.1.4. PLIEGO TÉCNICO N°4: CONDUCTORES, MATERIALES Y SISTEMAS DE CANALIZACIÓN.	85
5.1.4.1. TABLA N°4.2: CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DE USO DE CONDUCTORES AISLADOS.....	85
5.1.4.2. TABLA N°4.4: CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE CORRIENTE DE CONDUCTORES DE COBRE AISLADO.	86
5.1.4.3. TABLA N°4.4 (CONTINUACIÓN).	87
5.1.4.4. TABLA N°4.4 (APARTADO “NOTAS”): CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS MÉTODOS DE INSTALACIÓN.	88
5.1.4.5. TABLA N°4.7: FACTORES DE CORRECCIÓN DE CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE CORRIENTE FT POR VARIACIÓN DE TEMPERATURA AMBIENTE. ..	89
5.1.4.6. TABLA N°4.8: ELECCIÓN DE CANALIZACIONES.....	90
5.1.4.7. TABLA N°4.9: SITUACIÓN DE LAS CANALIZACIONES.....	91
5.1.4.8. TABLA N°4.17: CABLES DE USO INTERIOR DOMICILIARIOS, SECCIÓN MILIMÉTRICA.....	92
5.1.4.9. ANEXO 4.5: CÁMARAS – LÁMINA 2 DE 5: CÁMARA TIPO B Y C.	93
5.1.5. PLIEGO TÉCNICO N°7: INSTALACIÓN DE EQUIPOS.....	94
5.1.5.1. TABLA N°7.1: FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO DE ALIMENTACIÓN A MOTORES DE REGIMEN NO PERMANENTE.	94
5.1.6. PLIEGO TÉCNICO N°10: INSTALACIONES DE USO GENERAL.....	94
5.1.6.1. ANEXO 10.1: ILUMINACIÓN EN LUGARES DE TRABAJO PARA INTERIORES, TAREAS Y ACTIVIDADES (TABLA N°1.2; N 1.3 Y N°5.2).	94



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.6.1.1. TABLA N°1.2 (SALAS DE DESCANSO, SANITARIAS T DE PRIMEROS AUXILIOS).....	94
5.1.6.1.2. TABLA N°1.3 (SALAS DE CONTROL).....	95
5.1.6.1.3. TABLA N°5.2 (RESTAURANTES Y HOTELES).	95
5.2. FICHAS TÉCNICAS.	96
5.2.1. FUSIBLE AT	96
5.2.2. BREAKER TETRAPOLAR 4X630 (A) REG. 250 – 630 (A) (PROTECC. MEDIDOR). 97	
5.2.3. BREAKER TRIFÁSICO 3X630 (A) REG. 250 – 630 (A) (PROTECC. TABLERO GENERAL).....	99
5.2.4. BREAKER TRIFÁSICO 3X160 (A) REG. 80 – 160 (A) (PROTECC. AGLOMERADOR).....	101
5.2.5. BREAKER TRIFÁSICO 3X125 (A) REG. 87.5 – 125 (A) (PROTECC. BANCO DE CONDENSADORES).....	103
5.2.6. BREAKER TRIFÁSICO 3X100 (A) REG. 70 – 100 (A) (PROTECC. INYECTORES). 105	
5.2.7. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA TRIFÁSICA 3X25 (A) (PROTECC. COND. 10 KVAR). 107	
5.2.8. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA TRIFÁSICA 3X20 (A) (PROTECC. COND. 12.5 KVAR).	109
5.2.9. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA MONOFÁSICA 1X25 (A).....	111
5.2.10. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA MONOFÁSICA 1X16 (A).....	113
5.2.11. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA MONOFÁSICA 1X10 (A).....	115
5.2.12. PROTECCIÓN DIFERENCIAL BIFÁSICA 2X25 (A).....	117
5.2.13. REGULADOR DE FACTOR DE POTENCIA.	119
5.2.14. INDUCTANCIA (REACTORES DESINTONIZADOS SAH).....	120
5.2.15. CONDENSADOR 12.5 KVAR.....	121
5.2.16. CONDENSADOR 10 KVAR.	122
6. BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA.....	123
6.1. BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA.....	124
6.2. BIBLIOGRAFÍA.....	124
6.3. LINKOGRAFÍA.	124



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

INDICE DE IMÁGENES.

Figura N°2.1 ilustración de proceso de producción de esquineros plásticos.....	15
Figura N°2.2 ilustración de producto final.....	15
Figura N°2.3 ilustración de máquina alomeradora para plástico.....	16
Figura N°2.4 ilustración de máquina inyectora para plástico.....	17
Figura N°3.1 ilustración del perfil del terreno.....	61
Figura N°3.2 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos. Fuente: elaboración propia.....	74
Figura N°3.3 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos (continuación). Fuente: elaboración propia.....	75
Figura N°3.4 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos (continuación). Fuente: elaboración propia.....	76
Figura N°3.5 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos (continuación). Fuente: elaboración propia.....	77
Figura N°3.6 ilustración de planos eléctricos de planta productora de esquineros plásticos. Fuente: elaboración propia.....	78
Figura N°5.1 ilustración referencial de tabla del anexo N°2.3.....	82
Figura N°5.2 ilustración referencial de tabla N°3.1.....	83
Figura N°5.3 ilustración de configuración de cables dispuestos en paralelo.....	84
Figura N°5.4 ilustración referencial de tabla N°4.2.....	85
Figura N°5.5 ilustración referencial de tabla N°4.4.....	86
Figura N°5.6 ilustración referencial de tabla N°4.4 (continuación).....	87
Figura N°5.7 ilustración referencial de tabla N°4.4 (apartado notas).....	88
Figura N°5.8 ilustración referencial de tabla N°4.7.....	89
Figura N°5.9 ilustración referencial de tabla N°4.8.....	90
Figura N°5.10 ilustración referencial de tabla N°4.9.....	91
Figura N°5.11 ilustración referencial de tabla N°4.17.....	92
Figura N°5.12 ilustración de cámaras tipo B y C.....	93
Figura N°5.13 ilustración referencial de tabla N°7.1.....	94



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Figura N°5.14 ilustración referencial de tabla N°1.2.....	94
Figura N°5.15 ilustración referencial de tabla N°1.3.....	95
Figura N°5.16 ilustración referencial de tabla N°5.2.....	95

INDICE DE TABLAS.

Tabla N°3.1 factores para cálculo de red de tierra.....	67
--	-----------



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

SIGLAS, SÍMBOLOS Y ABREVIACIONES.

SIGLA, SÍMBOLO, ABREVIACIÓN	DEFINICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
KV	Símbolo de potencial eléctrico, expresado en kilo volt	Kilo volt
V	Símbolo de potencial eléctrico, expresado en volt	Volt
KA	Intensidad de corriente eléctrica expresado en kilo amper	Kilo amper
A	Intensidad de corriente expresado en amper	Amper
I	Símbolo del flujo de carga eléctrica expresado en amper	Amper
KW	Símbolo de unidad de medida que equivale a la cantidad de energía expresado en miles	Kilo watts
W	Símbolo de unidad de medida que equivale a la cantidad de energía expresado en miles	Watts
R	Resistividad eléctrica	ohm/km
KVA	Unidad de potencia aparente expresado en miles	Kilo volt amper
KVAR	Unidad de potencia reactiva expresado en miles	Kilo volt amper reactivo
AWG	American Wire Gauge (medida de la sección de un conductor)	AWG
S	Sección del conductor en milímetros cuadrados	mm ²
FP	Factor de potencia	-
CTO	Circuito	-
FC	Factor de corrección	-
MM	Milésima parte de un metro	milímetro
C°	Temperatura medida en grados celsius	Celsius
N°	Número	-
VP	Caída de tensión	Volt - %
HZ	Un ciclo por segundo	Hertz
μf	Capacidad eléctrica del sistema internacional	Micro faradio
Ω	Unidad de resistencia eléctrica	Ohm
M	Unidad de longitud del sistema internacional	Metro
Pc	Resistividad del terreno	Ohm
RK	Resistencia del cuerpo humano	Ohm
KM	Unidad de longitud del sistema internacional	Kilómetro
EP	Tensión de toque	Volt
EM	Tensión de paso	Volt
KI	Factor dependiente del número de conductores utilizados	-
KM	Factor de distribución de tensión	-
KS	Coficiente que tiene en cuenta la influencia combinada de la profundidad del espaciamiento de la malla a tierra	-
LUX	Unidad de iluminancia del sistema internacional	Lux



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DE PLANTA PRODUCTORA DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

1. INTRODUCCIÓN

LUCIANO ORTIZ MONTECINOS

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD

ALEX ULLOA REINOSO

TRABAJO DE TÍTULO

SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN, CHILE

2021



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

1.1. MOTIVACIÓN.

En el sector industrial ubicado en Los Gomeritos 871, Lomas Coloradas, San Pedro de la Paz, existe un terreno que contempla una caseta de guardia y un galpón que trabaja en la producción de esquineros plásticos. Cuentan con una máquina aglomeradora y una máquina inyectora, entre ambas máquinas hay un consumo aproximado de 45 KW (considerando ambas máquinas e iluminación interior). Recientemente recibieron maquinaria nueva (1 máquina aglomeradora y 3 máquinas inyectoras, cada una con su tablero de control incluido) para reemplazar la maquinaria antigua, llegando a tener un consumo de aproximadamente 200 KW. Actualmente cuentan con un empalme trifásico, el cual no cumple las necesidades eléctricas requeridas por el usuario.

Es por esto que surge la necesidad de realizar un proyecto eléctrico industrial para la planta, para que cumpla con las necesidades eléctricas requeridas y aprueben el aumento de potencia.

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. OBJETIVO GENERAL.

- Elaborar un proyecto eléctrico industrial con el propósito de cubrir las necesidades eléctricas de la planta y del cliente acorde a la (s) normativa (s) pertinente (s) vigente (s), y que cumpla con el correcto funcionamiento de esta.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Investigar la (s) normativa (s) vigente que aplica a este tipo de proyecto.
- Rediseñar tablero general.
- Diseñar esquemas de montaje y eléctricos para la distribución de las máquinas, designación de puntos de alumbrado (interior y exterior) y de enchufes.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DE PLANTA PRODUCTORA DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

2. MARCO TEÓRICO

LUCIANO ORTIZ MONTECINOS

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD

ALEX ULLOA REINOSO

TRABAJO DE TÍTULO

SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN, CHILE

2021



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

2.1. MARCO TEÓRICO.

2.1.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

El proceso para la producción de esquineros plásticos consta del tratamiento de material en láminas y bolsas de polietileno (plástico comprado por kg) por medio del aglomerador, obteniendo de este un material picado y aglutinado en forma de una arena gruesa (plástico triturado). Dicho material pasa por un inyector, el cual trata este material transformándolo, por medio de calor, en esquineros plásticos.

El siguiente esquema muestra a modo de resumen el proceso de producción de estos esquineros plásticos.

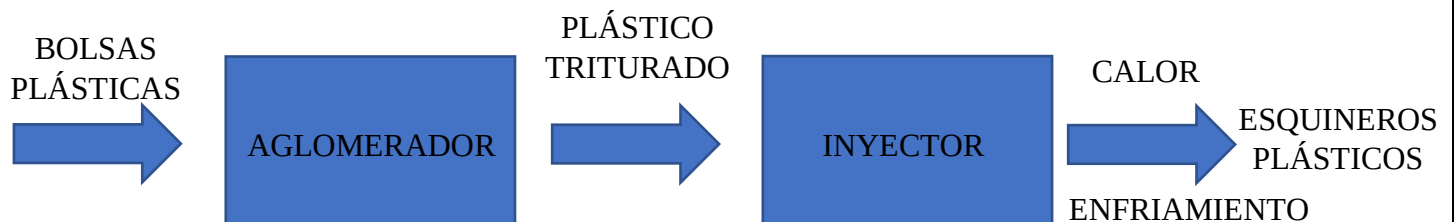


Figura N°2.1 ilustración de proceso de producción de esquineros plásticos. Fuente: elaboración propia.



Figura N°2.2 ilustración de producto final (esquineros plásticos). Fuente: esquinero plástico, trucks&cars.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

2.1.2. AGLOMERADOR.

Es una máquina eléctrica de 55 KW que consta de su tablero de control y un contenedor metálico redondo que en su interior consta de 5 cuchillos fijos y uno giratorio de doble filo, de acero inoxidable que va acoplado a un motor eléctrico que tiene partida estrella/triángulo que se encuentra en la base del contenedor. El procedimiento de producción de esta máquina se basa en el accionamiento del motor (por medio de su tablero de control), con lo cual el motor comenzará a girar, y al mismo tiempo las cuchillas de doble filo comenzarán a girar hasta alcanzar su velocidad nominal. Cuando las cuchillas se encuentran girando a su velocidad nominal, se deposita el material (Laminas y bolsas de polietileno) dentro del contenedor hasta alcanzar su carga de trabajo, al realizar este paso, el material es picado hasta quedar molido, y por la fricción generada por el plástico al girar dentro de esta, el material toma temperatura y comienza su proceso de aglomerado. quedando completamente triturado y aglomerado. Como etapa final se aplica agua al contenedor sobre el material, con el fin de generar un choque térmico, y con el vapor generado por este proceso, el material se soltará y obtendrá como producto final un material semejante a una arena gruesa que se ocupará como materia prima. Cuando se tiene el producto final, se aprovecha el mismo movimiento de las cuchillas para expulsar el material fuera del aglomerador abriendo una compuerta para ser recibido por un contenedor y ser llevado al siguiente proceso.



Figura N°2.3 ilustración de máquina aglomeradora para plástico. Fuente: aglomerador de plástico/granulador de plástico, alibaba.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

2.1.3. INYECTOR.

Es una máquina eléctrica trifásica de 38.95 KW que consta de su tablero de control, un motor eléctrico que tiene partida directa, una tolva, un tornillo sin fin, un cilindro metálico o camisa (que funciona como recipiente), un par de placas resistivas, un molde (el que tiene la forma de los esquineros), y un depósito para el producto final. El procedimiento de funcionamiento de esta máquina se basa en que el material plástico (proveniente del aglomerado) se deposita en la tolva, la cual carga el tornillo sin fin que conduce la materia prima al interior del cilindro metálico o camisa que se encuentra previamente calentada por las placas térmicas. Una vez cargado el cilindro, el tornillo sin fin funciona como un pistón que empuja el material (por medio de un sistema hidráulico) inyectándolo hasta el interior del molde, en donde el material tomara la forma de la pieza a fabricar, se mantiene durante un tiempo determinado (10 segundos) para que la pieza se enfríe y tome la forma del esquinero. Mientras ocurre el proceso de enfriamiento en el molde, el tornillo sin fin se retrae hidráulicamente para repetir el proceso de carga. Una vez terminado el proceso de carga y enfriado, el molde se abre hidráulicamente y cae el producto final (esquineros plásticos) a un depósito ubicado debajo del molde. Luego el proceso completo se repite nuevamente.

El resultado del conjunto de los procesos de ambas máquinas nos da como producto final los esquineros plásticos utilizados en la industria de la madera para el embalaje y transporte de madera aserrada tanto en el mercado nacional como para su exportación, cumpliendo con la normativa vigente.

Siendo estos esquineros fabricados completamente con material reciclado.



Figura N°2.4 ilustración de máquina inyectora para plástico. Fuente: línea de inyectoras P, industrias Romi.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DE PLANTA PRODUCTORA DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

3. MEMORIA EXPLICATIVA.

LUCIANO ORTIZ MONTECINOS

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD

ALEX ULLOA REINOSO

TRABAJO DE TÍTULO

SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN, CHILE

2021



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.1. MEMORIA EXPLICATIVA.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

En la presente memoria explicativa se llevará a cabo el rediseño de la instalación eléctrica de un galpón de 320 m² ubicada en Lomas Coloradas, específicamente en la calle Los gomeros 871 con el fin de reemplazar la antigua instalación que ya no satisface las necesidades eléctricas del usuario, y así haya documentación que justifique el aumento de potencia que se solicitará.

En el presente documento se presentará la memoria explicativa, la cual dará a conocer los criterios llevados a cabo para la elaboración del proyecto de instalación eléctrica y lo que este conlleva.

En la elaboración de este proyecto se tomará en consideración la normativa chilena vigente, siendo esta los Pliegos Técnicos.

Para el alimentador se utilizará un conductor de cobre blando Coviflex XCS de 2 AWG, que se canalizará mediante tubería de PVC de 110 mm de manera subterránea, desde el medidor hasta el tablero general N°1.

Para el subalimentador del aglomerador se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG, que se canalizará de manera aérea mediante escalerilla portaconductores de 200x100mm, desde el tablero general N°1 hasta llegar al tablero de control de su respectiva máquina.

Para el subalimentador del inyector N°1 se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG, que se canalizará de forma aérea mediante escalerilla portaconductores de 300x100mm, desde el tablero general N°1 hasta llegar al tablero de control de su respectiva máquina.

Para el subalimentador del inyector N°2 se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG, que se canalizará de forma aérea mediante escalerilla portaconductores de 300x100mm, desde el tablero general N°1 hasta llegar al tablero de control de su respectiva máquina.

Para el subalimentador del inyector N°3 se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG, que se canalizará de forma aérea mediante escalerilla portaconductores de 300x100mm, desde el tablero general N°1 hasta llegar al tablero de control de su respectiva máquina.

Para el subalimentador del enfriador se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X14 AWG, que se canalizará de forma aérea mediante escalerilla portaconductores de 300x100mm, desde el tablero general N°1 hasta llegar al tablero de control de su respectiva máquina.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Para el subalimentador del banco de condensadores se utilizará un cordón de 3X2 AWG, que se canalizará de forma aérea mediante escalerilla portaconductores de 300x100mm, hasta llegar a su respectivo tablero.

Para el subalimentador del circuito de enchufes se utilizará un conductor H07Z1-K libre de halógenos de 6mm² (para el caso del circuito de mayor corriente) y de 2.5mm² (para el resto de circuitos de menor corriente), que se canalizará de forma aérea mediante escalerilla portaconductores hasta llegar a los respectivos centros, desde ahí se canalizará con tubería de acero galvanizado de 25mm (para el circuito de mayor corriente) y de 20mm (para el resto de circuitos de menor corriente), ya que por estos diámetros caben un máximo de 5 conductores de la sección mencionada anteriormente.

Para el subalimentador del circuito de alumbrado se utilizará un conductor H07Z1-K libre de halógenos de 1.5mm², que se canalizará de forma aérea mediante escalerilla portaconductores hasta llegar a los respectivos centros, desde ahí se canalizará con tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que por este diámetro cabe un máximo de 5 conductores de la sección mencionada anteriormente.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

Estos cálculos tienen relación con el proyecto de la instalación para el suministro de energía eléctrica para el correcto funcionamiento del galpón.

*** Para efectos de cálculos de circuitos de enchufes se considerará un Factor de Potencia (FP) de 0.9***

*** Para efectos de cálculos de circuitos de alumbrado se considerará un Factor de Potencia (FP) de 0.95***

*** Para efectos de cálculos de la corriente nominal se considerará un Factor de Potencia (FP) de 0.8***

3.4. POTENCIA INSTALADA.

Según datos del cuadro de cargas, tenemos que:

$$P_{TOTAL} = 199 \text{ (KW)}$$

3.5. POTENCIA FINAL.

A este valor se le debe aplicar un factor de demanda estipulado en el Pliego Técnico N°3 en la tabla N°3.1, en este caso se considerará un factor de demanda de 1. Así, entonces:

$$P_{FINAL} = P_{TOTAL} * \text{Factor de demanda}$$
$$P_{FINAL} = 199 \text{ (KW)} * 1 = 199 \text{ (KW)}$$

3.6. CORRIENTE NOMINAL DE LA INSTALACIÓN.

Con la Potencia Final obtenida, se procede a calcular la Corriente Total de la instalación:

$$I_{NOMINAL} = \frac{P_{TOTAL}}{\sqrt{3} * V_L * FP}$$
$$I_{NOMINAL} = \frac{199002 \text{ (W)}}{\sqrt{3} * 380 \text{ (V)} * 0.8}$$
$$I_{NOMINAL} = 377.9 \sim 378 \text{ (A)}$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Para los cálculos de corriente de los circuitos se utilizarán las siguientes formulas:

Para cálculos de corriente trifásica:

$$I = \frac{P_{FINAL}}{\sqrt{3} * V_L * FP}$$

Para cálculos de corriente monofásica:

$$I = \frac{P_{FINAL}}{V_L * FP}$$

3.7. CÁLCULOS DE CORRIENTE.

3.7.1. CORRIENTE CTO N°1 (AGLOMERADOR – EXTRACTOR).

$$I_{CTO1} = \frac{P_{CTO1}}{\sqrt{3} * V_L * FP}$$

$$I_{CTO1} = \frac{55750 (W)}{\sqrt{3} * 380 (V) * 0.85}$$

$$I_{CTO1} = 99.6 (A)$$

3.7.2. CORRIENTE CTO N°2 (INYECTOR N°1 – EXTRACTOR).

$$I_{CTO2} = \frac{P_{CTO2}}{\sqrt{3} * V_L * FP}$$

$$I_{CTO2} = \frac{39700 (W)}{\sqrt{3} * 380 (V) * 0.8}$$

$$I_{CTO2} = 75.4 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.7.3. CORRIENTE CTO N°3 (INYECTOR N°2 – EXTRACTOR).

$$I_{CTO2} = \frac{P_{CTO3}}{\sqrt{3} * V_L * FP}$$

$$I_{CTO3} = \frac{39700 (W)}{\sqrt{3} * 380 (V) * 0.8}$$

$$I_{CTO3} = 75.4 (A)$$

3.7.4. CORRIENTE CTO N°4 (INYECTOR N°3 – EXTRACTOR).

$$I_{CTO4} = \frac{P_{CTO4}}{\sqrt{3} * V_L * FP}$$

$$I_{CTO4} = \frac{39700 (W)}{\sqrt{3} * 380 (V) * 0.8}$$

$$I_{CTO4} = 75.4 (A)$$

3.7.5. CORRIENTE CTO N°5 (ENFRIADOR).

$$I_{CTO5} = \frac{P_{CTO5}}{\sqrt{3} * V_L * FP}$$

$$I_{CTO5} = \frac{6500 (W)}{\sqrt{3} * 380 (V) * 0.74}$$

$$I_{CTO5} = 13.3 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.7.6. CORRIENTE CTO N°6 (ENCHUFES DE SERVICIO).

$$I_{CTO6} = \frac{P_{CTO6}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO6} = \frac{1500 (W)}{220 (V) * 0.9}$$

$$I_{CTO6} = 7.5 (A)$$

3.7.7. CORRIENTE CTO N°7 (ENCHFUE TALLER).

$$I_{CTO7} = \frac{P_{CTO7}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO7} = \frac{2000 (W)}{220 (V) * 0.9}$$

$$I_{CTO7} = 10.1 (A)$$

3.7.8. CORRIENTE CTO N°8 (ENCHFUE TALLER).

$$I_{CTO8} = \frac{P_{CTO8}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO8} = \frac{2000 (W)}{220 (V) * 0.9}$$

$$I_{CTO8} = 10.1 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.7.9. CORRIENTE CTO N°9 (ENCHFUE TALLER).

$$I_{CTO9} = \frac{P_{CTO9}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO9} = \frac{2000 (W)}{220 (V) * 0.9}$$

$$I_{CTO9} = 10.1 (A)$$

3.7.10. CORRIENTE CTO N°10 (ENCHUFES CASINO).

$$I_{CTO10} = \frac{P_{CTO10}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO10} = \frac{4500 (W)}{220 (V) * 0.9}$$

$$I_{CTO10} = 22.7 (A)$$

3.7.11. CORRIENTE CTO N°11 (ALUMBRADO 1° PISO).

$$I_{CTO11} = \frac{P_{CTO11}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO11} = \frac{1680 (W)}{220 (V) * 0.95}$$

$$I_{CTO11} = 8 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.7.12. CORRIENTE CTO N°12 (ALUMBRADO 2° PISO).

$$I_{CTO12} = \frac{P_{CTO12}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO12} = \frac{580 (W)}{220 (V) * 0.95}$$

$$I_{CTO12} = 2.8 (A)$$

3.7.13. CORRIENTE CTO N°13 (ALUMBRADO EXTERIOR).

$$I_{CTO13} = \frac{P_{CTO13}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO13} = \frac{250 (W)}{220 (V) * 0.95}$$

$$I_{CTO13} = 1.2 (A)$$

3.7.14. CORRIENTE CTO N°14 (ALUMBRADO DE EMERGENCIA).

$$I_{CTO14} = \frac{P_{CTO14}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO14} = \frac{160 (W)}{220 (V) * 0.95}$$

$$I_{CTO14} = 0.8 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.7.15. CORRIENTE CTO N°15 (BANCO DE CONDENSADORES).

Para la corriente del circuito N°15 se considerará la corriente de cada condensador, aplicándole un factor de sobredimensionamiento, luego calculadas las corrientes se suman todas y obtenemos una corriente total.

Para el banco de condensadores se considerarán 6 condensadores: 4 condensadores de 10 (KVAR), y 2 condensadores de 12.5 (KVAR). Las respectivas corrientes son:

Para el condensador de 12.5 (KVAR):

Corriente del condensador: 17.3 (A)

Factor de sobredimensionamiento: 1.25

Corriente sobredimensionada:

$$I_{SOBREDIMENSIONADA} = I_{CONDENSADOR} * Factor\ sobredimensionamiento$$

$$I_{SOBREDIMENSIONADA} = 17.3 (A) * 1.25 = 21.6 \sim 22 (A)$$

Corriente total 1:

$$I_{TOTAL1} = I_{SOBREDIMENSIONADA} * N^{\circ} de\ condensadores$$

$$I_{TOTAL1} = 22 (A) * 2 = 44 (A)$$

Para el condensador de 10 (KVAR):

Corriente del condensador: 13.9 (A)

Factor de sobredimensionamiento: 1.25

Corriente sobredimensionada:

$$I_{SOBREDIMENSIONADA} = I_{CONDENSADOR} * Factor\ sobredimensionamiento$$

$$I_{SOBREDIMENSIONADA} = 13.9 (A) * 1.25 = 17.375 (A)$$

Corriente total 2:

$$I_{TOTAL2} = I_{SOBREDIMENSIONADA} * N^{\circ} de\ condensadores$$

$$I_{TOTAL2} = 17.375 (A) * 4 = 69.5 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Corriente total del circuito:

$$I_{CTO15} = I_{TOTAL1} + I_{TOTAL2}$$

$$I_{CTO15} = 44 (A) + 69.5 (A) = 113.5 (A)$$

3.7.16. CORRIENTE CTO N°16 (CASETA GUARDIA).

$$I_{CTO16} = \frac{P_{CTO15}}{V_L * FP}$$

$$I_{CTO16} = \frac{3000 (W)}{220 (V) * 0.9}$$

$$I_{CTO16} = 15.1 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8. CÁLCULO DE ALIMENTADOR, SUBALIMENTADOR Y CONDUCTORES DE ENCHUFE Y ALUMBRADO.

3.8.1. ALIMENTADOR.

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN D1.

Dado a que la corriente nominal es considerablemente alta, se utilizará una de las configuraciones de cables dispuestos en paralelo del ANEXO 3.1 del Pliego Técnico N°3 (ver Anexos). Así:

$$I_{NP} = \frac{I_N}{2} = \frac{378 (A)}{2} = 126 (A)$$

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 154 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 33.6mm² ó 2 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente ft por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 26°C – 30°C

Factor de corrección asociado: 0.93

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL COND} * F_C$$
$$I_{FINAL} = 157 (A) * 0.93 = 143.22(A)$$



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 143.22 (A) a una temperatura entre 26°C y 30°C.

3.8.1.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un conductor de cobre blando Coviflex XCS de 2 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω/KM): 0.547 (Ω/KM)

Distancia L (KM): 0.05 (KM)

Corriente nominal I (A): 126 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{\text{KM}} \right) * L(\text{KM}) * I(\text{A})$$

$$V_p = \sqrt{3} * 0.547 \left(\frac{\Omega}{\text{KM}} \right) * 0.05(\text{KM}) * 126(\text{A})$$

$$V_p = 5.96 (V) = 1.56 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.2. SUBALIMENTADOR N°1 (AGLOMERADOR).

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°7.1 del Pliego técnico N°7 se obtiene el factor de dimensionamiento de alimentación a motores de régimen no permanente, en este caso tenemos un tipo de régimen variable con un periodo de funcionamiento de entre 30 – 60 minutos, por lo cual se asociará un favor de dimensionamiento de 1.5, así:

$$I_{AGLOMERADOR} = I_{CTO1} * FACTOR DE DIMENSIONAMIENTO$$

$$I_{AGLOMERADOR} = 99.6 (A) * 1.5 = 149.4 (A)$$

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN E.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 178 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 42.4 mm² ó 1 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente ft por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL COND} * F_C$$

$$I_{FINAL} = 178 (A) * 0.87 = 154.9 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor RVK con una capacidad de transporte de corriente de 154.9 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.2.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω/KM): 0.429(Ω/KM)

Distancia L (KM): 0.0155 (KM)

Corriente nominal I (A): 149.4 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{\text{KM}} \right) * L(\text{KM}) * I(\text{A})$$

$$V_p = \sqrt{3} * 0.429 \left(\frac{\Omega}{\text{KM}} \right) * 0.0155(\text{KM}) * 149.4(\text{A})$$

$$V_p = 1.72 (V) = 0.45 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.3. SUBALIMENTADOR (INYECTOR N°1).

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°7.1 del Pliego técnico N°7 se obtiene el factor de dimensionamiento de alimentación a motores de régimen no permanente, en este caso tenemos un tipo de régimen variable con un periodo de funcionamiento de más de 60 minutos, por lo cual se asociará un factor de dimensionamiento de 2, así:

$$I_{INYECTOR1} = I_{CTO2} * FACTOR DE DIMENSIONAMIENTO$$

$$I_{AGLOMERADOR} = 75.4 (A) * 2 = 150.8 (A)$$

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN E.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 178 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 42.4 mm² ó 1 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente ft por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL COND} * F_C$$

$$I_{FINAL} = 178 (A) * 0.87 = 154.9(A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 154.9 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.3.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω /KM): 0.429(Ω /KM)

Distancia L (KM): 0.028 (KM)

Corriente nominal I (A): 150.8 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = \sqrt{3} * 0.429 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.028(KM) * 150.8(A)$$

$$V_p = 3.13 (V) = 0.82 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.4. SUBALIMENTADOR (INYECTOR N°2).

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°7.1 del Pliego técnico N°7 se obtiene el factor de dimensionamiento de alimentación a motores de régimen no permanente, en este caso tenemos un tipo de régimen variable con un periodo de funcionamiento de más de 60 minutos, por lo cual se asociará un factor de dimensionamiento de 2, así:

$$I_{INYECTOR1} = I_{CTO2} * FACTOR DE DIMENSIONAMIENTO$$

$$I_{AGLOMERADOR} = 75.4 (A) * 2 = 150.8 (A)$$

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN E.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 178 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 42.4mm² ó 1 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente f_t por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL COND} * F_C$$

$$I_{FINAL} = 178 (A) * 0.87 = 154.9(A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 154.9 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.4.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω /KM): 0.429(Ω /KM)

Distancia L (KM): 0.025 (KM)

Corriente nominal I (A): 150.8 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = \sqrt{3} * 0.429 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.025(KM) * 150.8(A)$$

$$V_p = 2.8 (V) = 0.73 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.5. SUBALIMENTADOR (INYECTOR N°3).

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°7.1 del Pliego técnico N°7 se obtiene el factor de dimensionamiento de alimentación a motores de régimen no permanente, en este caso tenemos un tipo de régimen variable con un periodo de funcionamiento de más de 60 minutos, por lo cual se asociará un factor de dimensionamiento de 2, así:

$$I_{INYECTOR1} = I_{CTO2} * FACTOR DE DIMENSIONAMIENTO$$

$$I_{AGLOMERADOR} = 75.4 (A) * 2 = 150.8 (A)$$

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN E.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 178 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 42.4mm² ó 1 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente f_t por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL COND} * F_C$$

$$I_{FINAL} = 178 (A) * 0.87 = 154.9(A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 154.9 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.5.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X1 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω /KM): 0.429 (Ω /KM)

Distancia L (KM): 0.0215 (KM)

Corriente nominal I (A): 150.8 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = \sqrt{3} * 0.429 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.0215(KM) * 150.8(A)$$

$$V_p = 2.4 (V) = 0.63 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.6. SUBALIMENTADOR (ENFRIADOR).

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°7.1 del Pliego técnico N°7 se obtiene el factor de dimensionamiento de alimentación a motores de régimen no permanente, en este caso tenemos un tipo de régimen intermitente, con un periodo de funcionamiento de más 60 minutos, por lo cual se asociará un factor de dimensionamiento de 1.4, así:

$$I_{INYECTOR1} = I_{CTO2} * FACTOR DE DIMENSIONAMIENTO$$

$$I_{AGLOMERADOR} = 13.3 (A) * 1.4 = 18.6 (A)$$

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN E.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 28 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 2.08 mm² ó 14 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente ft por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL COND} * F_C$$

$$I_{FINAL} = 28 (A) * 0.87 = 24.4(A)$$



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 24.4 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.6.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X14 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω/KM): 8.59(Ω/KM)

Distancia L (KM): 0.03 (KM)

Corriente nominal I (A): 18.6 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{\text{KM}} \right) * L(\text{KM}) * I(\text{A})$$

$$V_p = \sqrt{3} * 8.59 \left(\frac{\Omega}{\text{KM}} \right) * 0.03(\text{KM}) * 18.6(\text{A})$$

$$V_p = 8.3 (V) = 2.18 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.7. SUBALIMENTADOR BANCO DE CONDENSADORES.

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN D1.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 154 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 33.6 mm² ó 2 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente ft por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL\ COND} * F_C$$
$$I_{FINAL} = 154 (A) * 0.87 = 133.98 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 133.98 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.7.1. CAÍDA DE TENSION.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 4X2 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω /KM): 0.547(Ω /KM)

Distancia L (KM): 0.01(KM)

Corriente nominal I (A): 113.5 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = \sqrt{3} * 0.547 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.01(KM) * 113.5(A)$$

$$V_p = 1.1(V) = 0.28 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.8. CONDUCTOR CONDENSADOR 12.5 (KVAR).

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN D1.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 32 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 2.5 mm².

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente ft por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL\ COND} * F_C$$
$$I_{FINAL} = 32 (A) * 0.87 = 27.84 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 27.84 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.8.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 3X12 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω /KM): 5.41 (Ω /KM)

Distancia L (KM): 0.015(KM)

Corriente nominal I (A): 22 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = \sqrt{3} * 5.41 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.015(KM) * 22(A)$$

$$V_p = 3.1(V) = 0.81 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.9. CONDUCTOR CONDENSADOR 10 (KVAR).

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor RV-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, al ser una instalación aérea se usará el MÉTODO DE INSTALACIÓN D1.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 28 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 2.08 mm^2 ó 14 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente ft por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 41°C – 45°C

Factor de corrección asociado: 0.87

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL \text{ COND}} * F_C$$
$$I_{FINAL} = 28 (A) * 0.87 = 24.36 (A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor RV-K con una capacidad de transporte de corriente de 24.36 (A) a una temperatura entre 41°C y 45°C.

3.8.9.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un cordón Coviflex XCM de 3X14 AWG.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω /KM): 8.59 (Ω /KM)

Distancia L (KM): 0.015(KM)

Corriente nominal I (A): 17.375 (A)

$$V_p = \sqrt{3} * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = \sqrt{3} * 8.59 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.015(KM) * 17.375(A)$$

$$V_p = 3.87(V) = 1.01 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.10. CIRCUITOS DE ENCHUFE.

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

Para realizar el cálculo del siguiente conductor, se utilizó la corriente más alta de los circuitos de enchufes existente, en este caso una corriente de 22.72 (A).

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor H07Z1-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, en este caso hay presente 2 métodos de instalación, sin embargo, para efectos de cálculo se utilizará el método de instalación que dé como resultado una mayor corriente, que en este caso es el MÉTODO DE INSTALACIÓN E.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 38 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 5.26mm^2 ó 10 AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente f_t por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 36°C – 40°C

Factor de corrección asociado: 0.91

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL\ COND} * F_C$$
$$I_{FINAL} = 38 (A) * 0.91 = 34.58(A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor H07Z1-K con una capacidad de transporte de corriente de 34.58 (A) a una temperatura entre 36°C y 40°C.

3.8.10.1. CAÍDA DE TENSION.

Se utilizará un conductor H07Z1-K eco-revi libre de halógenos de $6mm^2$.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω /KM): 3.3 (Ω /KM)

Distancia L (KM): 0.03555 (KM)

Corriente nominal I (A): 22.72 (A)

$$V_p = 2 * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = 2 * 3.3 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.03555(KM) * 22.72(A)$$

$$V_p = 5.33 (V) = 2.42 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.8.11. CIRCUITOS DE ALUMBRADO.

Para determinar el conductor hay que considerar los siguientes factores:

Para realizar el cálculo del siguiente conductor, se utilizó la corriente más alta de los circuitos de enchufes existente, en este caso una corriente de 8 (A).

De la tabla N°4.2 del Pliego técnico N°4, determinamos el tipo de conductor, en este caso será un conductor H07Z1-K.

Del apartado “NOTAS” de la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4, obtenemos el método de instalación a utilizar, en este caso hay presente 2 métodos de instalación, sin embargo, para efectos de cálculo se utilizará el método de instalación que dé como resultado una mayor corriente, que en este caso es el MÉTODO DE INSTALACIÓN E.

De la tabla N°4.4 del Pliego técnico N°4 obtenemos la capacidad de transporte de corriente de conductores de cobre aislados, de esta obtenemos el siguiente dato:

Corriente nominal del conductor: 22 (A) de capacidad de transporte de corriente a 30°C, con una sección nominal de 2.08mm^2 ó 14AWG.

De la tabla N°4.7 del Pliego técnico N°4 obtenemos el factor de corrección de capacidad de transporte de corriente f_t por variación de temperatura ambiente, de esta obtenemos el siguiente dato:

Temperatura más alta durante el año (aproximadamente): 36°C – 40°C

Factor de corrección asociado: 0.91

Ahora se realiza el cálculo, para ello se multiplicará la corriente nominal del conductor por el factor de corrección, así:

$$I_{FINAL} = I_{NOMINAL\ COND} * F_C$$
$$I_{FINAL} = 22 (A) * 0.91 = 20.02(A)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Con esto tenemos un conductor H07Z1-K con una capacidad de transporte de corriente de 20.02 (A) a una temperatura entre 36°C y 40°C.

3.8.11.1. CAÍDA DE TENSIÓN.

Se utilizará un conductor H07Z1-K eco-revi libre de halógenos de $2.5mm^2$.

Datos:

Resistencia eléctrica nominal R (Ω/KM): 7.98 (Ω/KM)

Distancia L (KM): 0.03305 (KM)

Corriente nominal I (A): 8 (A)

$$V_p = 2 * R \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * L(KM) * I(A)$$

$$V_p = 2 * 7.98 \left(\frac{\Omega}{KM} \right) * 0.03305(KM) * 8(A)$$

$$V_p = 4.22 (V) = 1.91 \%$$

Con este resultado podemos decir que este conductor cumple con el rango de pérdida mínima de voltaje establecido por la normativa eléctrica.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.9. CANALIZACIONES.

La canalización en general se ejecutará por medio de escalerilla portaconductores de 3000x300x100mm.

El circuito N°1 se canalizará mediante escalerilla portaconductores. Todo esto de acuerdo con el punto 7.11 del Pliego técnico N°4.

El circuito N°2 se canalizará mediante escalerilla portaconductores. Todo esto de acuerdo con el punto 7.11 y del Pliego técnico N°4.

El circuito N°3 se canalizará mediante escalerilla portaconductores. Todo esto de acuerdo con el punto 7.11 del Pliego técnico N°4.

El circuito N°4 se canalizará mediante escalerilla portaconductores. Todo esto de acuerdo con el punto 7.11 del Pliego técnico N°4.

El circuito N°5 se canalizará mediante escalerilla portaconductores. Todo esto de acuerdo con el punto 7.11 del Pliego técnico N°4.

El circuito N°6 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $2.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°7 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $2.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°8 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $2.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°9 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $2.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

El circuito N°10 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 25mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $6mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°11 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $1.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°12 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $1.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°13 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $1.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°14 se canalizará mediante escalerilla portaconductores, y la llegada a los circuitos se realizará por medio de tubería de acero galvanizado de 20mm, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $2.5mm^2$. Todo esto de acuerdo con los puntos 7.11 y 7.16 Pliego técnico N°4.

El circuito N°15 se canalizará mediante escalerilla portaconductores. Todo esto de acuerdo con el punto 7.11 del Pliego técnico N°4.

El circuito N°16 se canalizará mediante tubería de PVC de $75mm^2$, ya que en esta caben hasta 5 conductores de sección $6mm^2$. Todo esto de acuerdo con el punto 7.16 del Pliego técnico N°4.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3.10. CÁLCULO DEL CONDENSADOR.

DATOS:

$$P_{\text{TOTAL}} = 199.22 \text{ (KW)}$$

$$P_{\text{TOTAL } 75\%} = 199.22 * 0.75 = 149.4 \text{ (KW)}$$

$$S_{\text{TOTAL}} = \frac{P}{FP} = \frac{199.22 \text{ (KW)}}{0.8} = 249 \text{ (KVA)}$$

$$S_{\text{TOTAL } 75\%} = 249 * 0.75 = 186.75 \text{ (KVA)}$$

FACTOR DE POTENCIA SIN MEJORAR.

$$\cos \varphi_1 = \frac{149.4 \text{ (KW)}}{186.75 \text{ (KVA)}} = 0.8$$

ÁNGULO.

$$\varphi = \cos^{-1}(0.8) = 36.86^\circ$$

FACTOR DE POTENCIA MEJORADO.

$$\cos \varphi_2 = 0.95$$

ÁNGULO.

$$\varphi = \cos^{-1}(0.95) = 18.19^\circ$$

POTENCIA APARENTE CON FACTOR DE POTENCIA MEJORADO.

$$\frac{P_{T75\%}}{\cos \varphi_2} = \frac{149.4}{0.95} = 157.3 \text{ (KVA)}$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

POTENCIA REACTIVA DE LA CARGA SIN MEJORAR EL FACTOR DE POTENCIA.

$$Q_1 = S_1 * \sin(\varphi_1)$$

$$Q_1 = 186.75 (KVA) * \sin(36.86^\circ)$$

$$Q_1 = 112 (KVAR)$$

POTENCIA REACTIVA DE LA CARGA CON EL FACTOR DE POTENCIA MEJORADO.

$$Q_2 = S_2 * \sin(\varphi_2)$$

$$Q_2 = 157.3 (KVA) * \sin(18.19^\circ)$$

$$Q_2 = 49.1 (KVAR)$$

POTENCIA RECTIVA APORTADA POR EL CONDENSADOR.

$$Q_c = Q_1 - Q_2$$

$$Q_c = 112 - 49.1 = 62.9 \sim 63 (KVAR)$$

CAPACITANCIA DEL BANCO DE CONDENSADORES.

$$C = \frac{Q_c}{V^2 * 2\pi * f}$$

$$C = \frac{63000 (VAR)}{380^2 (V) * 2\pi * 50 (HZ)}$$

$$C = 1388 \sim 1400 \mu f$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.11. TABLEROS.

3.11.1. TABLERO GENERAL.

Se utilizará un gabinete auto soportado de 2000x800x400, grado IP55.

3.11.2. TABLERO DE FUERZA Y ALUMBRADO.

Se utilizará un gabinete auto soportado de 2000x800x400, grado IP55.

3.11.3. TABLERO CONDENSADOR.

Se utilizará un tablero de 1000x800x300mm con grado de protección IP66.

3.11.4. TABLERO CASETA.

Se utilizará un tablero embutido de 12 módulos de 280X230X100mm con grado de protección IP40.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.12. ILUMINACIÓN (SOFTWARE DIALUX).

Para determinar los valores mínimos de lux requeridos para los distintos sectores del lugar se utilizaron los valores establecidos en el Pliego Técnico N°10 en el ANEXO 10.1, en nuestro caso se utilizarán los ítems 1 y 5.

3.12.1. SECTOR: ÁREA DE TRABAJO 1° PISO (INYECTORES) (S=20.225X18.35M; H=3M).

Nivel de iluminación requerido: 200 (lux)

Equipo a utilizar: Campana UFO 150 (W), según indicaciones del software se utilizarán 8 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 317 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.

3.12.2. SECTOR: AGLOMERADOR (S=5X7.95 (M); H=2.5 (M)).

Nivel de iluminación requerido: 200 (lux)

Equipo a utilizar: Equipo estanco LED 36 (W), según indicaciones del software se utilizarán 4 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 224 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.12.3. SECTOR: TALLER ($S=3.975 \times 13.3$ (M); $H=2.5$ (M)).

Nivel de iluminación requerido: 200 (lux)

Equipo a utilizar: Equipo estanco LED 36 (W), según indicaciones del software se utilizarán 6 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 205 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.

3.12.4. SECTOR: CASINO ($S=5.95 \times 5$ (M); $H=2.5$ (M)).

Nivel de iluminación requerido: 500 (lux)

Equipo a utilizar: Equipo estanco LED 36 (W), según indicaciones del software se utilizarán 6 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 602 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.

3.12.5. SECTOR: VESTUARIO ($S=1.975 \times 2.475$ (M); $H=2.5$ (M)).

Nivel de iluminación requerido: 200 (lux)

Equipo a utilizar: Equipo LED embutido 18 (W), según indicaciones del software se utilizarán 2 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 207 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.12.6. SECTOR: BAÑO 1(S=1.975X2.475 (M); H=2.5 (M)).

Nivel de iluminación requerid: 200 (lux)

Equipo a utilizar: Equipo LED embutido 18 (W), según indicaciones del software se utilizarán 2 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 207 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.

3.12.7. SECTOR: EXTERIOR (S=1.975X2.475 (M); H=2.5 (M)).

Equipo a utilizar: Proyector de área LED 50 (W), se utilizarán 5 equipos, y estos irán distribuidos de tal forma de iluminar la periferia de la planta de trabajo.

3.12.8. SECTOR: RECEPCIÓN (S=1.65X2 (M); H=2.5 (M)).

Nivel de iluminación requerid: 300 (lux)

Equipo a utilizar: Equipo LED embutido 18 (W), según indicaciones del software se utilizarán 2 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 351 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.

3.12.9. SECTOR: BAÑO 2(S=1.25X2 (M); H=2.5 (M)).

Nivel de iluminación requerid: 200 (lux)

Equipo a utilizar: Equipo LED embutido 18 (W), según indicaciones del software se utilizarán 2 equipos, y se distribuirán de manera uniforme dentro del sector.

Nivel de iluminación obtenido: 248 (lux)

Con este resultado podemos decir que cumple con los valores mínimos establecidos por los Pliegos Técnicos.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.13. PUESTA A TIERRA.

3.13.1. DISEÑO DE LA MALLA.

Dado el hecho de que trabajaremos con una subestación eléctrica trifásica aérea de una potencia de 150(KVA) y 13,2(KV). Cumpliremos con los requerimientos principales para poder llevar a cabo este trabajo, los cuales son:

- Poder diseñar una puesta a tierra que nos permita tener menos o igual a $15(\Omega)$.
- Que la tensión ofrecida por la malla sea menor a la tensión de toque tolerable por el ser humano.
- Que la tensión de toque de la malla sea menor a la tensión de paso.

Se realizará la unión de dos puntos que son la tierra de protección del lado de AT con el neutro del lado de BT. Esto es un sistema de protección llamado sistema de neutralización el cual está establecido por el Pliego técnico N°5, en el punto 6.4.3 que nos declara que es permitido el uso de la tierra de protección del lado de AT como tierra de servicio del lado de BT.

En esta subestación trifásica aérea se utilizará como elemento de protección fusibles aéreos. Por lo que utilizaremos este elemento de protección por el lado de AT. Para ello debemos calcular la I_n en el lado de AT para así poder dimensionar el fusible.

3.13.2. PERFIL DEL TERRENO.

Según información sobre el terreno, este consta de un área de tierra blanda, por lo que, según datos de la tabla N°6.2 del Pliego Técnico Normativo RIC N°6: Puesta a tierra y enlace equipotencial, que hace referencia a los valores orientativos de la resistividad en función del terreno, la naturaleza del terreno que asociaremos corresponderá a “Margas y arcillas compactas”, con un valor de resistividad entre 100 y 200 (Ω/m). Para efectos de cálculos se tomará en consideración una resistividad de 105 (Ω/m).



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3.13.3. CÁLCULO DEL FUSIBLE.

DATOS.

Sistema de media en MT = 13.2 (KV)

Subestación = 150 (KVA)

El fusible de AT es de tipo T, este se dimensiona considerando el tipo de carga que se va a conectar en AT, y el factor de dimensionamiento varía entre 1.25 y 2 veces la corriente nominal.

$$S = \sqrt{3} * V_{AT} * I$$

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} * V_{AT}}$$

$$I = \frac{150000 (VA)}{\sqrt{3} * 13200 (V)}$$

$$I = 6.6 (A)$$

Consideramos que hay una cantidad de 5 motores, y otros equipos, asociaremos un factor de 1.5.

$$I_f = I * 1.5$$

$$I_f = 6.6 (A) * 1.5$$

$$I_f = 9.9 \sim 10 (A)$$

Dado a que tenemos que ajustarnos a lo que existe en el mercado, utilizaremos un fusible que tenga una corriente nominal lo más cercano a los 9.9 (A). Eligiendo un fusible de 10 (A) tipo T.

Se determinará un tiempo de operación de 0.1 segundo para el fusible, con una corriente de falla de 100 A según rangos de operación.

Para calcular la corriente de falla del fusible debemos considerar el voltaje de fase en AT, la resistencia de neutro y la resistencia de la puesta a tierra que como ya mencionamos tendrá un valor de 15(Ω) el cual será nuestro valor de diseño.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3.13.4. CÁLCULO DE LA CORRIENTE DE FALLA DEL FUSIBLE.

Según lo dicho en la Norma Pliego técnico N°6, en el punto 6.2, este sistema de neutralización debe tener una resistencia de puesta a tierra menor o igual a $20(\Omega)$ la cual debemos cumplir de forma obligatoria, considerando lo anterior, para nuestro caso tomaremos como referencia una puesta a tierra de $15(\Omega)$ la cual estará dentro del cumplimiento de la norma, y para efectos de cálculo se considerará una resistencia de neutro de $5(\Omega)$.

$$I_f = \frac{\frac{V_{FAT}}{\sqrt{3}}}{R_N + R_{PT}}$$

$$I_f = \frac{\frac{13200 (V)}{\sqrt{3}}}{5 (\Omega) + 15(\Omega)}$$

$$I_f = 381.05 (A)$$

3.13.5. RESISTIVIDAD DEL SUELO.

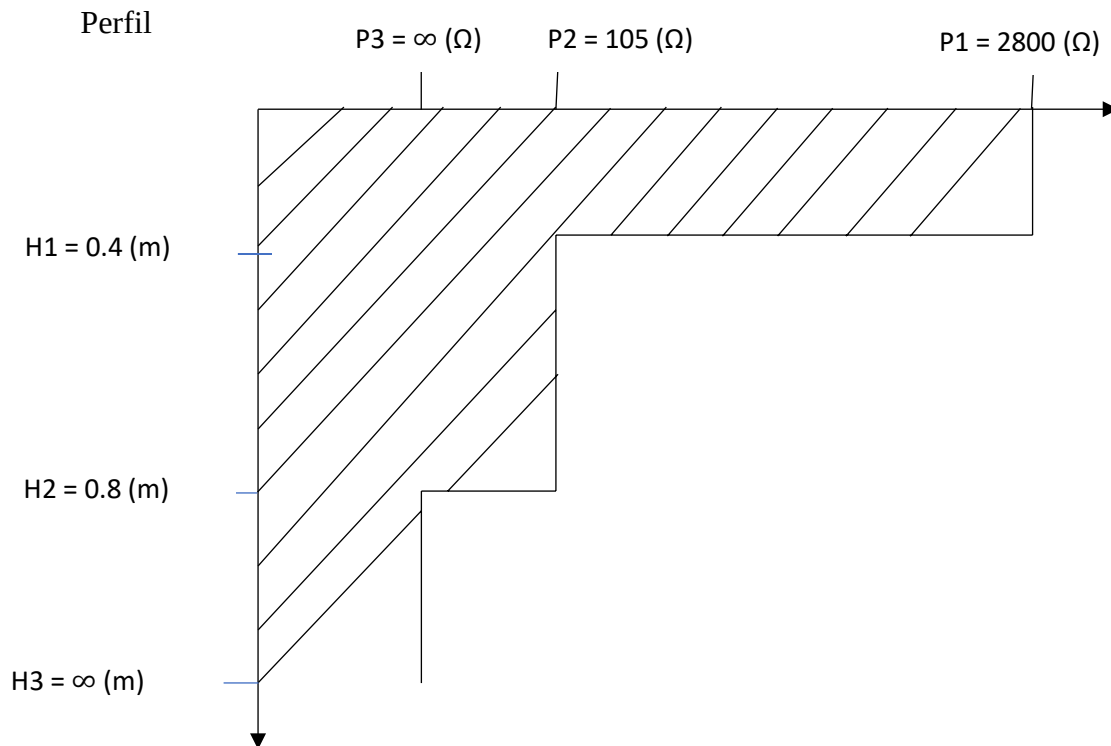


Figura N°3.1 ilustración del perfil del terreno. Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3.13.6. PROPUESTA DE DISEÑO.

Nuestra puesta a tierra tendrá un reticulado uniforme el cual será de 6X6 (m) con un largo del reticulado interno correspondiente a 2 (m), tal y como se muestra en la imagen.

DATOS:

Resistividad de cálculo (P_c) = 105 (Ω - m)

Enterramiento de la malla (H) = 0.8 (m)

Resistividad de la superficie (P_s) = 2800 (Ω - m)

CÁLCULO.

$P_1 = 70$ (Ω - m)

$H_1 = 0.8$ (m)

$K = 0.85$

$$P_2 = 70 * \frac{1 - 0.85}{1 + 0.85}$$

$$P_2 = 5.67 (\Omega)$$

$$P_c = 70 * 1.5$$

$$P_c = 105 (\Omega - m)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.13.7. CORRIENTE PERMISIBLE POR EL CUERPO HUMANO.

Resistencia del cuerpo humano (R_k) = 1000 (Ω)

La corriente permisible por el cuerpo humano con un tiempo de permanencia de 2 (s)

$$I_{PERMISIBLE} = \sqrt{\frac{0.0135}{T}}$$

$$I_{PERMISIBLE} = \sqrt{\frac{0.0135}{2}}$$

$$I_{PERMISIBLE} = 0.082 \text{ (A)}$$

3.13.8. TENSIONES DE TOQUE Y DE PASO TOLERABLES.

DATOS

$P_s = 2800 \text{ } (\Omega \cdot \text{m})$ (ripio de 1/2")

3.13.9. TENSIÓN DE TOQUE (E_t).

$$E_t = I * (R_k + 1.5 * P_s)$$

$$E_t = 0.082 * (1000 + 1.5 * 2800)$$

$$E_t = 426.4 \text{ (V)}$$

3.13.10. TENSIÓN DE PASO (E_p).

$$E_p = I * (R_k + 6 * 2800)$$

$$E_p = 0.082 * (1000 + 6 * 2800)$$

$$E_p = 1459.6 \text{ (V)}$$



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3.13.11. CONFIGURACIÓN DE LA MALLA.

Área de la malla (A) = 6x6 (m) = 36 (m²)

Longitud total del conductor tipo B blando AWG (L) = (4x6 m) + (4x6 m) = 48 (m) (siempre considerar un 5% más de conductor).

3.13.12. RESISTENCIA EQUIVALENTE DE LA PUESTA A TIERRA (R).

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

$$r = \sqrt{\frac{36}{\pi}}$$

$$r = 3.38$$

$$R = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho c}{L}$$

$$R = \frac{105}{4 * 3.38} + \frac{105}{48}$$

$$R = 9.95 \approx 10 (\Omega)$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.13.13. TENSION DE MALLA (E_m).

Es la tensión máxima que podría aparecer sobre la malla en el instante de una circulación de corriente de falla por ella.

$$E_m = \frac{K_m * K_i * \rho * I}{L}$$

Donde:

K_i es el factor de irregularidad de la distribución de la corriente de la malla;

$$K_i = 0.65 + 0.172 \times n.$$

K_m es el factor de distribución de tensión.

$$K_m = \frac{1}{\pi} + \ln \frac{D^2}{16hd} + (K_m)n$$

Donde:

D es la distancia media entre conductores paralelos del mismo lado (2 m)

d es el diámetro del conductor (0.2294 m)

h es la profundidad de enterramiento (0.8 m)

$$K_m = \frac{1}{\pi} + \ln \frac{2^2}{16 * 0.8 * 0.66} + (-0.149606)$$

$$K_m = 0.064$$

$$K_i = 0.65 + 0.172 * N^{\circ} \text{ de conductores (4)}$$

$$K_i = 0.65 + 0.172 * 4$$

$$K_i = 1.338$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

$$Em = Km * Ki * \rho * \frac{I_f}{L}$$

$$Em = 0.064 * 1.338 * 105 * \frac{481}{48}$$

$$Em = 90.1 (V)$$

Como $Em < Ep$, se puede que decir que cumple con la condición.

3.13.14. FACTORES PARA CÁLCULO DE RED DE TIERRA.

$(Km)_n$ es la constante de reducción de la serie matemática, que se obtiene de la tabla adjunta.

Nº de conductores	Tabla N°1 (Km) _n	Tabla N°2 (Ks) _n
3	-0.091572	0.500000
4	-0.149606	0.833333
5	-0.192111	1.083330
6	-0.225648	1.283330
7	-0.253345	1.450000
8	-0.276934	1.592860
9	-0.297477	1.717860
10	-0.315671	1.828970
11	-0.332000	1.928970
12	-0.346806	2.019870
13	-0.360353	2.213210
14	-0.372837	2.180130
15	-0.384413	2.251560
16	-0.395205	2.318220
17	-0.405311	2.380720
18	-0.414818	2.439550
19	-0.423780	2.495100
20	-0.432269	2.547730
21	-0.440328	2.597730
22	-0.447998	2.645350
23	-0.455316	2.690810
24	-0.462312	2.734280
25	-0.469014	2.775950
26	-0.475445	2.815950



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

27	-0.481626	2.854410
28	-0.487576	2.891450
29	-0.493311	2.927160
30	-0.498847	2.961640
31	-0.504194	2.994980
32	-0.509373	3.027240
33	-0.514386	3.058490
34	-0.519246	3.088790
35	-0.523961	3.118200
36	-0.528542	3.146770
37	-0.532974	3.174550
38	-0.537325	3.201570
39	-0.541541	3.227890
40	-0.545648	3.253530
41	-0.549652	3.278530
42	-0.553558	3.302920
43	-0.557370	3.326730
44	-0.561093	3.349990

Tabla N°3.1 factores para cálculo de red de tierra. Fuente: elaboración propia.

En la periferia de la subestación, la tensión de paso constituye el valor a controlar, la tensión de toque que ofrece la malla está dada por:

$$E_{tm} = K_s * K_i * \rho * \frac{I_f}{L}$$

$$E_{tm} = 0.523 * 1.338 * 105 * \frac{481}{48}$$

$$E_{tm} = 736.3 (V)$$

Como $E_{tm} < E_t$, se puede que decir que cumple con la condición.

El conductor será de cobre desnudo tipo B con sección de 26.7 mm². Este conductor está normalizado para las mallas a tierra.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3.13.15. CORRIENTE DEL CONDUCTOR (I).

DATOS

$$S = 26.7 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$$t = 0.8 \text{ (s)}$$

$$d = 0.2294 \text{ (m)}$$

$$I \text{ admisible en cobre a } 40^\circ\text{C} = 125 \text{ (A)}$$



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

3.14.1. PROTECCIONES.

3.14.1.1. PROTECCIÓN MEDIDOR.

La corriente nominal es de 378 (A), por lo tanto, la protección del medidor será una protección magnetotérmica tetrapolar de 4X630 (A) SCHNEIDER, 36 KA, curva C, regulable de 250 a 630 (A).

3.14.1.2. PROTECCIÓN TABLERO GENERAL.

La corriente nominal es de 378 (A), por lo tanto, la protección del tablero general será una protección magnetotérmica trifásica de 3X630 (A) SCHNEIDER, 36KA, curva C, regulable de 250 a 630 (A).

3.14.1.3. PROTECCIÓN CTO N°1.

La corriente nominal es de 99.6 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°1 será una protección magnetotérmica trifásica de 3X160 (A) SCHNEIDER, 25KA, curva C, regulable de 80 a 160 (A).

3.14.1.4. PROTECCIÓN CTO N°2.

La corriente nominal es de 75.4 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°2 será una protección magnetotérmica trifásica de 3X100 (A) SCHNEIDER, 25 KA, curva c, regulable de 70 a 100 (A).

3.14.1.5. PROTECCIÓN CTO N°3.

La corriente nominal es de 75.4 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°2 será una protección magnetotérmica trifásica de 3X100 (A) SCHNEIDER, 25 KA, curva c, regulable de 70 a 100 (A).



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.14.1.6. PROTECCIÓN CTO N°4.

La corriente nominal es de 75.4 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°2 será una protección magnetotérmica trifásica de 3X100 (A) SCHNEIDER, 25 KA, curva c, regulable de 70 a 100 (A).

3.14.1.7. PROTECCIÓN CTO N°5.

La corriente nominal es de 13.3 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°5 será una protección magnetotérmica trifásica de 3X20 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c.

3.14.1.8. PROTECCIÓN CTO N°6.

La corriente nominal es de 7.6 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°6 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X16 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c. Y, además, se considerará una protección diferencial de 2X25 (A) SCHNEIDER.

3.14.1.9. PROTECCIÓN CTO N°7.

La corriente nominal es de 10.1 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°7 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X16 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c.

3.14.1.10. PROTECCIÓN CTO N°8.

La corriente nominal es de 10.1 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°8 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X16 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c.

3.14.1.11. PROTECCIÓN CTO N°9.

La corriente nominal es de 10.1 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°9 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X16 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

3.14.1.12. PROTECCIÓN CTO N°10.

La corriente nominal es de 22.7 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°10 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X25 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c. Y, además, se considerará una protección diferencial de 2X25 (A) SCHNEIDER.

3.14.1.13. PROTECCIÓN CTO N°11.

La corriente nominal es de 8 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°11 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X10 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c. Y, además, se considerará una protección diferencial de 2X25 (A) SCHNEIDER.

3.14.1.14. PROTECCIÓN CTO N°12.

La corriente nominal es de 2.8 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°12 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X10 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c. Y, además, se considerará una protección diferencial de 2X25 (A) SCHNEIDER.

3.14.1.15. PROTECCIÓN CTO N°13.

La corriente nominal es de 1.2 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°13 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X10 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c. Y, además, se considerará una protección diferencial de 2X25 (A) SCHNEIDER.

3.14.1.16. PROTECCIÓN CTO N°14.

La corriente nominal es de 0.8 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°14 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X10 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c. Y, además, se considerará una protección diferencial de 2X25 (A) SCHNEIDER.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.14.1.17. PROTECCIÓN CTO N°15.

La corriente nominal es de 113.5 (A), por lo tanto, la protección general del circuito N°15 será una protección magnetotérmica trifásica de 3X125 (A) SCHNEIDER, 25 KA, curva c, regulable de 87.5 a 125 (A).

Para los condensadores de 12.5 KVAR se utilizará una protección magnetotérmica de 3X25 (A) SCHNEIDER, KA, curva C.

Para los condensadores de 10 KVAR se utilizará una protección magnetotérmica de 3X20 (A) SCHNEIDER, KA, curva C.

3.14.1.18. PROTECCIÓN CTO N°16.

La corriente nominal es de 15.1 (A), por lo tanto, la protección del circuito N°16 será una protección magnetotérmica monofásica de 1X16 (A) SCHNEIDER, 10 KA, curva c. Y, además, se considerará una protección diferencial de 2X25 (A) SCHNEIDER.

3.14.2. REGULADOR DE FACTOR DE POTENCIA.

Para regular el factor de potencia que se aplique a la instalación se utilizará un regulador de factor de potencia Varlogic R6 marca Schneider.

3.14.3. INDUCTANCIAS (REACTORES DESINTONIZADOS SAH).

A modo de eliminar la contaminación armónica producida por los condensadores se utilizarán reactores desintonizados, es decir, se usarán inductancias. Se conectará una inductancia por cada condensador considerado en la instalación. Cabe mencionar que el valor de la inductancia será del valor más cercano al condensador. En este caso se utilizarán inductancias de 12.5 KVAR.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.14.4. CANALIZACIONES.

Para la canalización del alimentador (que contempla desde el empalme hasta el tablero general #1) se realizará de manera subterránea mediante tubería de PVC de 110 mm.

Para la canalización de los subalimentadores (que contemplan la totalidad del interior y exterior del galpón) se realizará mediante escalerilla porta conductores de 300X100 mm y de 200X100 mm.

Para la canalización del subalimentador que contempla la caseta de guardia, se canalizará de manera subterránea de PVC de 75 mm.

Para la derivación desde la escalerilla hasta los distintos circuitos, se utilizará tubería de acero galvanizado de 20 mm.

3.14.5. FERRETERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN.

Toda la ferretería a utilizar será galvanizada.

En el uso de pernos se debe considerar el uso de golillas.

En el uso de tornillos en concreto se debe considerar tarugos para su anclaje.

Para el uso de tornillos en metal se utilizarán tornillos autoperforantes.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.15. CUBICACIÓN DE MATERIALES.

ITEM	MATERIAL / EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR
1	Escalerilla portaconductores 300X100mm	mts	30	\$ 59.941	\$ 1.798.230
2	Curva interior 300X100mm	un	2	\$ 21.000	\$ 42.000
3	Curva plana 300X100mm	un	2	\$ 21.000	\$ 42.000
4	Eclisa	un	30	\$ 1.661	\$ 49.830
5	Escalerilla portaconductores 200X100mm	mts	15	\$ 61.116	\$ 916.740
6	Tuerca y golilla 3/8"	un	150	\$ 942	\$ 141.300
7	hilo corrido 3/8"	mts	30	\$ 1.139	\$ 34.170
8	Perno partido con espiga 3/8"	un	45	\$ 2.900	\$ 130.500
9	Cobre desnudo 2 AWG	mts	50	\$ 3.714	\$ 185.700
10	Tubería de acero galvanizado 20mm	mts	30	\$ 3.149	\$ 94.470
11	Salida de caja EMT 20mm	un	50	\$ 253	\$ 12.650
12	Copla EMT 20mm	un	50	\$ 253	\$ 12.650
13	Abrazadera Caddy 20mm	un	100	\$ 134	\$ 13.400
14	Tubería de acero galvanizado 25mm	mts	30	\$ 12.803	\$ 384.090
15	Copla EMT 25mm	un	50	\$ 331	\$ 16.550
16	Salida de caja EMT 25mm	un	50	\$ 369	\$ 18.450
17	Abrazadera Caddy 25mm	un	100	\$ 150	\$ 15.000
18	Tubería de PVC 110mm, 3m	mts	17	\$ 24.115	\$ 409.955
19	Tubería de PVC 75mm, 3m	mts	12	\$ 6.626	\$ 79.512
20	Vinilit	un	3	\$ 2.890	\$ 8.670
21	Cobre blando Coviflex XCS 2 AWG	mts	50	\$ 3.687	\$ 184.350
22	Cordón coviflex XCM 4X1 AWG	mts	95	\$ 21.630	\$ 2.054.850

Figura N°3.2 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos. Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

23	Cordón coviflex XCM 4X14 AWG	mts	35	\$	1.374	\$	48.090
24	Cordón coviflex XCM 4X2 AWG	mts	20	\$	18.381	\$	367.620
25	Cordón coviflex XCM 3X14 AWG	mts	15	\$	1.007	\$	15.105
26	Cordón coviflex XCM 3X12 AWG	mts	15	\$	1.534	\$	23.010
27	Superflex 1X10 AWG	mts	20	\$	1.175	\$	23.500
28	Superflex 1X6 AWG	mts	40	\$	2.612	\$	104.480
29	Conductor H07Z1-K libre de halógenos 6mm ² azul negro rojo blanco verde c/u	mts	100	\$	3.035	\$	303.500
30	Conductor H07Z1-K libre de halógenos 2,5mm ² azul negro blanco verde c/u	mts	100	\$	1.705	\$	170.500
31	Cinta autofundente	un	5	\$	6.362	\$	31.810
32	Cinta aislante	un	5	\$	2.090	\$	10.450
33	Amarra plástica 300mm negra	Paquete	2	\$	2.900	\$	5.800
34	Gabinete autosoportado 2000X800X400mm c/puerta int	un	2	\$	839.094	\$	1.678.188
35	Tablero 1000X800X300mm c/puerta int	un	1	\$	235.336	\$	235.336
36	Tablero embutido 280X230X100mm	un	1	\$	16.990	\$	16.990
37	Luz piloto (color verde)	un	4	\$	1.136	\$	4.544
38	Luz piloto (color amarillo)	un	4	\$	1.136	\$	4.544
39	Luz piloto (color rojo)	un	4	\$	1.136	\$	4.544
40	Repartidor tetrapolar 600 A	un	1	\$	469.816	\$	469.816
41	Repartidor tetrapolar 250 A	un	1	\$	174.294	\$	174.294
42	Repartidor tetrapolar 125 A	un	1	\$	18.047	\$	18.047
43	Breaker trifásico 3X630 A regulable, curva C, schneider	un	1	\$	526.010	\$	526.010

Figura N°3.3 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos (continuación). Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

44	Breaker tetrapolar 4X630 A regulable, curva C, schneider	un	1	\$	1.015.643	\$	1.015.643
45	Breaker trifásico 3X160 A regulable, curva C, schneider	un	1	\$	130.634	\$	130.634
46	Breaker trifásico 3X125 A regulable, curva C, schneider	un	1	\$	93.647	\$	93.647
47	Breaker trifásico 3X100 A regulable, curva C, schneider	un	3	\$	93.647	\$	280.941
48	Protección magnetotérmica trifásica 3X25 A, curva C, schneider	un	2	\$	10.087	\$	20.174
49	Protección magnetotérmica trifásica 3X20 A, curva C, schneider	un	5	\$	10.087	\$	50.435
50	Protección magnetotérmica monofásica 1X25 A, curva C, schneider	un	1	\$	3.376	\$	3.376
51	Protección magnetotérmica monofásica 1X16 A, curva C, schneider	un	5	\$	3.376	\$	16.880
52	Protección magnetotérmica monofásica 1X10 A, curva C, schneider	un	4	\$	3.376	\$	13.504
53	Protección diferencial 2X25 A schneider	un	7	\$	18.257	\$	127.799
54	Puntilla starfix cable 6mm	Paquete	1	\$	3.091	\$	3.091
55	Puntilla starfix cable 2.5mm	Paquete	1	\$	971	\$	971
56	Terminal de ojo 2awg	un	50	\$	1.001	\$	50.050
57	Transformador de corriente 800:5 A	un	4	\$	24.686	\$	98.744
58	Regulador Factor de Potencia Varlogic R6 schneider	un	1	\$	328.474	\$	328.474
59	Condensador 10 KVAR	un	4	\$	44.589	\$	178.356
60	Condensador 12,5 KVAR	un	2	\$	55.636	\$	111.272
61	Inductancia 12,5 KVAR	un	6	\$	560.522	\$	3.363.132
62	Contactador 10 KVAR schneider	un	4	\$	47.867	\$	191.468
63	Contactador 12,5 KVAR schneider	un	2	\$	34.925	\$	69.850
64	Cámara de registro de PVC	un	1	\$	2.449	\$	2.449
65	Barra de toma a tierra 5/8"	un	7	\$	11.438	\$	80.066
66	Molde grafito Cadweld Xac 2/0 AWG	un	1	\$	55.685	\$	55.685

Figura N°3.4 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos (continuación). Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

67	Molde grafito Cadweld Tac 2/0 AWG	un	1	\$	46.152	\$ 46.152
68	Carga 90	un	25	\$	3.093	\$ 77.325
69	Carga 115	un	20	\$	3.806	\$ 76.120
70	Campana UFO LED 150 W	un	8	\$	73.724	\$ 589.792
71	Equipo estanco LED 36 W	un	25	\$	12.458	\$ 311.450
72	Equipo LED embutido 18 W	un	18	\$	6.772	\$ 121.896
73	Proyector de área LED 50 W	un	5	\$	20.466	\$ 102.330
					TOTAL	\$ 18.527.121
ITEM	ESPECIALISTAS	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR	
1	Técnicos eléctricos	UN	3	\$ 650.000	\$	1.950.000
				TOTAL	\$	1.950.000
ITEM	SERVICIO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR	
1	Trasnporte	UN	120	\$ 4.500	\$	540.000
2	Colación	UN	75	\$ 2.500	\$	187.500
				TOTAL	\$	727.500
				TOTAL OBRA	\$	21.204.621

Figura N°3.5 ilustración de tabla de cubicación de materiales para planta productora de esquineros plásticos (continuación). Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

3.16. PLANOS.

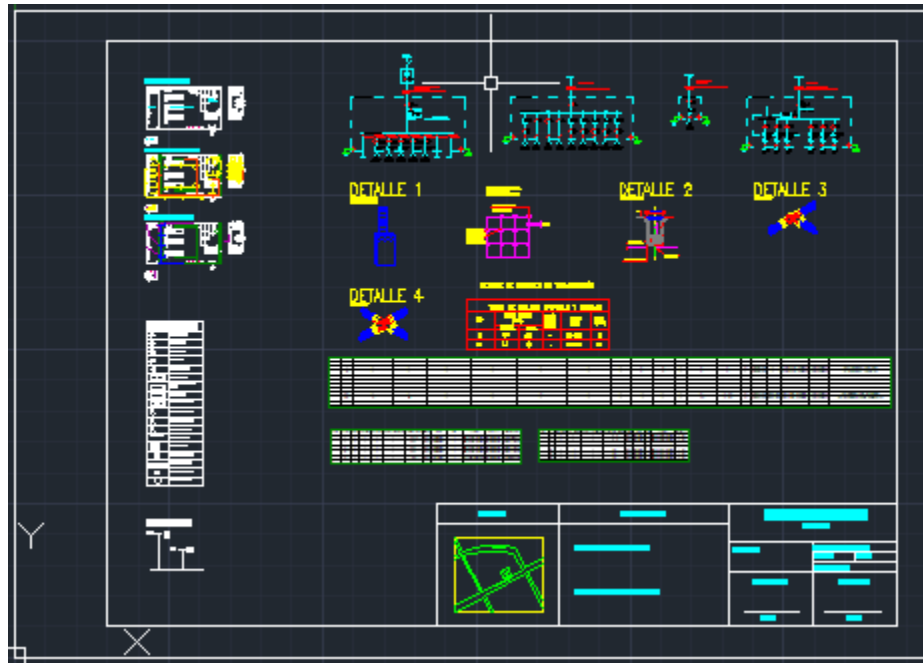


Figura N°3.6 ilustración de planos eléctricos de planta productora de esquineros plásticos. Fuente: elaboración propia.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DE PLANTA PRODUCTORA DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

4. CONCLUSIÓN.

LUCIANO ORTIZ MONTECINOS

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD

ALEX ULLOA REINOSO

TRABAJO DE TÍTULO

SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN, CHILE

2021



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

4.1. CONCLUSIÓN.

Como podemos observar del proyecto presentado, consta de varios procesos para la elaboración de este, como lo son los estudios previos de cargas, el estudio de normativas eléctricas vigentes que apliquen al proyecto a realizar. También cabe mencionar que para diseñar este proyecto se deben considerar el uso de cálculos y fórmulas para determinar los distintos elementos y componentes que se utilizarán para la composición de la instalación con los valores más precisos posibles.

Todo lo desarrollado a lo largo de este proyecto fue realizado en base a datos reales de la planta, y todos los componentes calculados y seleccionados son utilizables para la ejecución de este proyecto.

No debemos olvidar los pros y los contras de este proyecto. Por ejemplo: una de las desventajas que presenta este proyecto es que no cuenta con un sistema de respaldo de emergencia en caso de un corte de energía eléctrica, por lo que solo cuenta con un ciclo de trabajo continuo hasta que ocurra alguna falla eléctrica o algún evento natural. También cabe mencionar que este proyecto no trabaja con ningún tipo de energía limpia.

Por otro lado, una de las ventajas que presenta el proyecto es que con toda la implementación investigada y calculada es viable, cuenta con la certificación correspondiente para la ejecución completa del proyecto. Otra ventaja que presenta es que con el sistema de regulación de factor de potencia se evitará la disminución de este, y así evitar las tarifas por bajada de factor de potencia. También cabe mencionar que con toda la implementación el sistema funcionará de manera eficaz y sin aparentes fallas.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DE PLANTA PRODUCTORA DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

5. ANEXOS (PLIEGOS TÉCNICOS / FICHAS TÉCNICAS).

LUCIANO ORTIZ MONTECINOS

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD

ALEX ULLOA REINOSO

TRABAJO DE TÍTULO

SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN, CHILE

2021



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

5.1. ANEXOS.

En este apartado se mencionarán las tablas utilizadas para determinar los distintos valores, condiciones y/o requerimientos mínimos para la elaboración del proyecto a realizar.

5.1.1. ANEXOS: PLIEGOS TÉCNICOS.

5.1.2. PLIEGO TÉCNICO N°2: TABLEROS ELÉCTRICOS

5.1.2.1. ANEXO 2.3: VERIFICACIONES DE DISEÑO Y PRUEBAS DE ROUTINA PARA TABLERO.

TABLEROS > Pruebas, Verificaciones y Documentación		
1.0	REQUISITOS GENERALES	Descripción
1.1	Conformidad según los planos	*cantidad y tipo de elementos
1.2	Verificación de equipos	*rango (corriente, cc, aislación sensibilidad)
1.3	Conformidad de equipos especificados	*comprobar que cumple con EETT (marca formato)
1.4	Funcionamiento eléctrico (potencia)	*energizar y verificar continuidad hasta el último punto
1.5	Funcionamiento eléctrico (comando)	*energizar y probar funcionamiento de control
1.6	Verificación de aparatos de medida	*energizar y verificar tensión de llegada
1.7	Certificado de fabricante de envolvente	*Diseño de acuerdo a requerimientos de especificación técnica IP, IK, grado de aislación y compartimentación
1.8	Código de colores	Código de colores en conformidad al pliego N°4
1.9	Bornes para conductores externos y/o barras de llegada o salida	Inspección visual
1.10	Presencia de placa de datos (Rotulado)	Inspección visual
1.11	Plano unilineal del tablero	* en el tablero
1.12	Presencia de documentación (Mínimo: Planos construcción, esquema eléctrico y control, listado de circuitos, listado de materiales, certificado de calidad)	*entregar según convenido con mandante
1.13	Recomendaciones de izaje y/o transporte	*cuando amerite, según peso, tamaño, transporte y disposición final.
2.0	REQUISITOS PARA CONTROLAR CALENTAMIENTO	Descripción
2.1	Verificación de torques de apriete	NOTA: Se requiere normalizar tabla de torque en el reglamento
2.2	Verificación del calibre del cableado conforme a diseño	* límite de corriente por calibre
2.3	Sistema de ventilación según especificaciones y uso de tablero	*verificación de condiciones de diseño del conjunto (caudal, materialidad)
2.4	Verificación de juegos de barra	dimensión, materialidad y tratamiento superficial
3.0	PRUEBAS DIELECTRICAS	Descripción
3.1	Test dieléctrico de tensión (fábrica)	*una vez realizado el montaje, se debe verificar nuevamente
3.2	Verificación de distancias dieléctricas	*entre: partes conductivas, fases, fase-tierra.
4.0	VERIFICACIÓN DE AISLAMIENTO	Descripción
4.1	Verificación de la conexión efectiva de masas	*todas las partes metálicas están unidas por un conductor a la tierra
4.2	Verificación con testar de continuidad.	*verificación punto a punto
4.3	Resistencia de aislación no inferior 500V. Valor mínimo medido	* según pliego 19.
5.0	DESEMPEÑO MECÁNICO	Descripción
5.1	Verificación de la conservación del grado de protección IP	* verificar sellos de equipos incorporados
5.2	Verificación del funcionamiento mecánico	
6.0	EFICACIA DE POTENCIA	Descripción
6.1	Test de dispositivos diferenciales	

Figura N°5.1 ilustración referencial de tabla del anexo N°2.3. Fuente: pliego normativo técnico N°2.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

5.1.3. PLIEGO TÉCNICO N°3: ALIMENTADORES Y DEMANDA DE UNA INSTALACIÓN.

5.1.3.1. TABLA 3.1: FACTORES DE DEMANDA PARA CÁLCULO DE ALIMENTADORES DE ALUMBRADO.

Tipo de consumidor	Potencia sobre la que se aplica el factor de demanda		Factor de demanda
	Tramo	[kW]	
Casa habitación	Primeros	3	1
	Desde	3 a 120	0,35
	Sobre	120	0,25
Hospitales	Primeros	50	0,4
	Sobre	50	0,2
Hoteles y moteles	Primeros	20	0,5
	Desde	20,1 a 100	0,4
	Sobre	100	0,3
Bodegas	Primeros	12,5	1
	Sobre	12,5	0,5
Servicios comunes	Toda la potencia		1
Locales comerciales y oficinas	Primeros	50	1
	Sobre	50	0,8
Todo otro tipo	Toda la potencia		1

Figura N°5.2 ilustración referencial de tabla N°3.1. Fuente: pliego normativo técnico N°3.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.3.2. ANEXO 3.1: CONFIGURACIONES DE CABLES DISPUESTOS EN PARALELO.

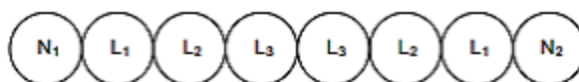


**Figura H.52.1 - Configuración especial para 6 cables en paralelo de núcleo simple
En el plano liso**

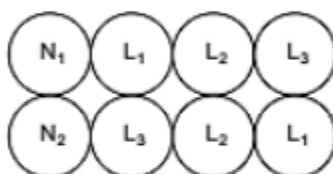


**Figura H.52.2 - Configuración especial para 6 cables en paralelo de núcleo simple
En el plano Uno sobre otro**



**Figura H.52.3 - Configuración especial para 6 cables en paralelo de núcleo simple
En trébol**

Figura N°5.3 ilustración de configuración de cables dispuestos en paralelo. Fuente: pliego normativo técnico N°3, anexo 3.1.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4. PLIEGO TÉCNICO N°4: CONDUCTORES, MATERIALES Y SISTEMAS DE CANALIZACIÓN.

5.1.4.1. TABLA N°4.2: CARATERÍSTICAS Y CONDICIONES DE USO DE CONDUCTORES AISLADOS.

Características constructivas	Letras de identificación	Condiciones de uso	Máxima temperatura de servicio [°C]	Espesor de aislamiento		Tensión de servicio [V]	Material aislamiento	Material cubierta exterior
				Sección nominal [mm²]	Espesor [mm]			
Conductor eléctrico unipolar, construido de cobre recocido, desnudo o recubierto de una capa metálica; sólido clase 1, cableado clase 2, flexible clase 5, con aislación de policloruro de vinilo PVC/C.	H07V-U	Apto para ser instalado en ductos y molduras o bandejas tipo liviana en ambiente seco. En circuitos de baja tensión en instalaciones fijas.	70	1,5	0,7	450/750	PVC	No tiene.
	H07V-R			2,5	0,8			
	H07V-K			4 a 6	0,8			
				10 a 16	1,0			
				25 a 35	1,2			
				50 a 70	1,4			
Conductor eléctrico unipolar aislado, sin cubierta, no propagador del incendio, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos cuando están expuestos al fuego; construido de cobre recocido, desnudo o recubierto de una capa metálica; sólido clase 1, cableado clase 2 y flexible clase 5, con aislación de material termoplástico del tipo TI 7.	H07Z1-U	Apto para ser usado en lugares de reunión de personas. Puede ser instalado en ductos y molduras o bandejas tipo liviana. En circuitos de baja tensión en instalaciones fijas, en ambiente seco. No Puede ser utilizados como alimentador, ni subalimentador.	70	1,5	0,7	450/750	Termoplástico o libre de halógenos, retardante a la llama, de baja emisión de humos.	No Tiene
	H07Z1-R			2,5	0,8			
				4 a 6	0,8			
				10 a 16	1,0			
	H07Z1-K			25 a 35	1,2			
				50 a 70	1,4			
				95 a 120	1,6			
				150	1,8			
				185	2,0			
				240	2,2			

Características constructivas	Letras de identificación	Condiciones de uso	Máxima temperatura de servicio [°C]	Espesor de aislamiento		Tensión de servicio [V]	Material aislamiento	Material cubierta exterior
				Sección nominal [mm²]	Espesor [mm]			
Conductor eléctrico unipolar, construido con cobre recocido, cableado, compactado o comprimido; con aislación de policloruro de vinilo PVC, con cubierta o chaqueta de nylon.	THWN	Apto para ser instalado en ductos, molduras y bandejas (solo tipo THHN/TC a partir del calibre 1/0 AWG). En ambientes secos. La cubierta lo hace resistente a la acción de aceites, grasas, ácidos y gasolina.	75	2,08 a 3,31	0,38	600	PVC	Nylon o similar
				5,26	0,51			
				8,37 a 13,3	0,76			
				21,2 a 33,6	1,02			
				42,4 a 107	1,27			
				126,7 a 253	1,52			
	304 a 506	1,78						
Conductor eléctrico unipolar o multipolar, sin armadura ni pantalla; construido de cobre recocido, desnudo o recubierto de una capa metálica; sólido clase 1 o cableado clase 2 cableado, con aislación de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta termoplástica de cloruro de polivinilo (PVC) tipo ST2.	RV	Apto para ser instalado en ductos, en bandejas, en canastillo, en escalerillas (solo tipo /TC) y al aire libre. En circuitos de distribución en baja tensión, como alimentador o subalimentador.	90	1,5 a 16	0,7	600/1000	XLPE	PVC
				21,2 a 35	0,9			
				42,2 a 53,5	1,0			
				67,4 a 95	1,1			
				107 a 127	1,2			
				150	1,4			
				177 a 185	1,6			
				240 a 253	1,7			
				300	1,8			
				380 a 400	2,0			
				500 a 630	2,2			
Conductor eléctrico unipolar o multipolar, sin armadura ni pantalla; construido de cobre recocido, desnudo o recubierto de una capa metálica; flexible clase 5, con aislación de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta termoplástica de cloruro de polivinilo (PVC) designación ST2.	RV-K	Apto para ser instalado directamente enterrado, en ductos, en bandejas, en canastillo, en escalerillas (solo tipo /TC) y al aire libre. En circuitos de distribución en baja tensión, como alimentador o subalimentador flexible para tendido fijo.	90	1,5 a 16	0,7	600/1000	XLPE	PVC
				21,2 a 35	0,9			
				42,2 a 53,5	1,0			
				67,4 a 95	1,1			
				107 a 127	1,2			
				150	1,4			
				177 a 185	1,6			
				240 a 253	1,7			
				300	1,8			
				380 a 400	2,0			
				500 a 630	2,2			

Figura N°5.4 ilustración referencial de tabla N°4.2. Fuente: pliego normativo técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4.2. TABLA N°4.4: CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE CORRIENTE
DE CONDUCTORES DE COBRE AISLADO.

CABLES PARA TENDIDO FIJO TEMPERATURA DE SERVICIO 70 °C. Aplica para los conductores H07V, H07Z1, THWN, NYIFY, ACOMETIDA				
Sección nominal [mm ²]	Sección en sistema americano [AWG] o [kcmil]	A1  Método de instalación A1. Temp. ambiente 30 °C	B1  Método de instalación B1. Temp. ambiente 30 °C	Method E  Método de instalación E. Temp. ambiente 30 °C
1,5	-	14	16	19
2,08	14	16	19	22
2,5	-	18	21	24
3,31	12	21	25	30
4	-	24	28	31
5,26	10	28	34	38
6	-	31	36	43
8,37	8	38	45	53
10	-	42	50	60
13,3	6	50	60	71
16	-	56	68	80
21,1	4	66	80	91
25	-	73	89	101
26,7	3	76	93	106
33,6	2	87	108	122
35	-	89	110	126
42,4	1	100	125	142
50	-	108	134	153
53,5	1/0	116	144	165
67,4	2/0	133	167	191
70	-	136	171	196
85	3/0	153	193	222
95	-	164	207	238
107,2	4/0	176	223	257
120	-	188	239	276
126,7	250	195	248	286
160	-	216	262	319
152	300	217	264	321
177,3	350	239	289	355
185	-	245	296	364
202,7	400	259	315	386
240	-	286	346	430
253,3	500	296	356	446
300	-	328	394	497

Figura N°5.5 ilustración referencial de tabla N°4.4. Fuente: pliego normativo técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4.3. TABLA N°4.4 (CONTINUACIÓN).

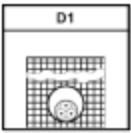
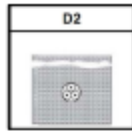
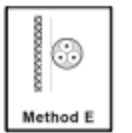
CABLES PARA TENDIDO FIJO TEMPERATURA DE SERVICIO 90°C. APLICA a THHN, RV, RV-K, RZ1, RZ1-K.					
Sección nominal [mm²]	Sección en sistema americano [AWG] o [kcmil]	 D1 Método de instalación D1. Temp. ambiente 20°C	 D2 Método de instalación D2. Temp. ambiente 20°C	 Method E Método de instalación E. Temp. ambiente 30°C	 Method F Método de instalación F. Temp. ambiente 30°C
1,5	-	19	23	19	-
2,08	14	30	31	28	-
2,5	-	33	38	32	-
3,31	12	38	39	38	-
4	-	42	59	42	42
5,26	10	48	69	50	50
6	-	52	74	54	55
8,37	8	63	89	67	68
10	-	68	98	75	77
13,3	6	80	114	89	93
16	-	89	126	100	105
21,1	4	103	147	114	126
25	-	113	161	127	141
26,7	3	117	167	133	147
33,6	2	132	189	154	172
35	-	136	194	158	176
42,4	1	150	216	178	200
50	-	159	230	192	216
53,5	1/0	170	245	207	234
67,4	2/0	192	278	240	273
70	-	197	282	246	279
85	3/0	218	315	278	318
95	-	232	339	298	342
107,2	4/0	248	362	322	371
120	-	263	386	346	400
126,7	250	270	396	358	415
150	-	296	431	399	464
152	300	299	437	402	468
177,3	350	325	474	444	518
185	-	332	486	456	533
202,7	400	349	510	483	567
240	-	382	563	538	634
253,3	500	393	576	557	657
300	-	431	629	621	736

Figura N°5.6 ilustración referencial de tabla N°4.4 (continuación). Fuente: pliego normativo técnico N°5.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

5.1.4.4. TABLA N°4.4 (APARTADO “NOTAS”): CARACTERÍSTICAS DE LOS DISTINTOS MÉTODOS DE INSTALACIÓN.

Método de instalación A1:	Hasta tres conductores monopolares con carga, instalados en ductos embutidos en paredes.
Método de instalación A2:	Cables multiconductores (3 conductores con carga) instalados en ductos embutidos en paredes.
Método de instalación B1:	Hasta tres conductores monopolares instalados en ductos o en bandejas adosadas a paredes.
Método de instalación B2:	Cables multiconductores (3 conductores con carga) instalados en ductos o en bandejas adosadas a paredes.
Método de instalación D1:	Cables monoconductores o multiconductores (3 conductores con carga) instalados en ductos enterrados.
Método de instalación D2:	Cables con cubierta, monoconductores o multiconductores (3 conductores con carga) instalados directamente enterrados.
Método de instalación E:	Cables multiconductores (3 conductores con carga) instalados libremente al aire, en escalerillas porta conductores o en canastillos porta conductores o en bandejas perforadas.
Método de instalación F:	Cables monoconductores (3 conductores con carga), en contacto y en disposición plana, instalados libremente al aire, en escalerillas porta conductores o en canastillos porta conductores o en bandejas perforadas. Para instalaciones enterradas se considera una profundidad de 0,7 metros y una resistividad térmica del suelo de 1 K*m/W.

Figura N°5.7 ilustración referencial de tabla N°4.4 (apartado notas). Fuente: pliego normativo técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4.5. TABLA N°4.7: FACTORES DE CORRECCIÓN DE CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE CORRIENTE FT POR VARIACIÓN DE TEMPERATURA AMBIENTE.

Temperatura ambiente [°C]	Temperatura de servicio 70°C Cables tipo H07V, H07Z1, THWN, NYIFY, ACOMETIDA, H03VV, H05VV, H05RR, H05RN, H07RN, SPT.	TEMPERATURA DE SERVICIO 90°C Cables tipo RV, RV-K, RZ1, RZ1-K, THHN.	
	Métodos de instalación A1, B1, E	Métodos de instalación A1, A2, B1, B2, E	Método de instalación D1 y D2*
5-10	1,22	1,15	1,07
11-15	1,17	1,12	1,04
16-20	1,12	1,08	1,00
21-25	1,06	1,04	0,96
26-30	1,00	1,00	0,93
31-35	0,94	0,96	0,89
36-40	0,87	0,91	0,85
41-45	0,79	0,87	0,80
46-50	0,71	0,82	0,76
51-55	0,61	0,76	0,71
56-60	0,50	0,71	0,65

Figura N°5.8 ilustración referencial de tabla N°4.7. Fuente: pliego normativo técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4.6. TABLA N°4.8: ELECCIÓN DE CANALIZACIONES.

Conductores y cables		Sistemas de canalización								
		Sin fijación	Con fijación directa	Tuberías (Ductos)	Molduras y bandejas portaconductores tipo liviana	Pilares de servicio	Escalerillas portaconductores Bandejas tipo pesado Canastillos portaconductores	Conductores desnudos y conductores aislados sobre aisladores	Cables sobre soportes	Ductos barra
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-	0
Conductores aislados		-	-	+	+	+	-	+	-	0
Cables aislados con cubierta exterior.	Multipolares	+	+	+	+	+	+	0	+	0
	Unipolares	0	+	+	+	+	+	0	+	0

+: Admitido
-: No admitido
0: No aplicable o no utilizado en la práctica
*: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con una herramienta o una acción manual importante y la canal es IP 4X ó IP XXD

Figura N°5.9 ilustración referencial de tabla N°4.8. Fuente: pliego normativo técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4.7. TABLA N°4.9: SITUACIÓN DE LAS CANALIZACIONES.

		Sin fijación	Con fijación directa	Tuberías (Ductos)	Molduras y bandejas portaductores tipo livianas	Pilares de servicio	Escalerillas portaductores Bandejas tipo pesado Canastillos portaductores	Conductores desnudos y conductores aislados sobre aisladores	Cables sobre soportes	Ductos barra
Conducto o Shaft.	accesibles	+	+	+	+	0	+	-	0	+
	no accesibles	+	0	+	0	0	0	-	-	0
Canaletas		+	+	+	+	0	+	-	-	0
Canalizaciones subterráneas		+	0	+	-	0	0	-	-	0
Empotrados en estructuras		+	+	+	-	0	0	-	-	0
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-	+
Aéreo		-	-	(*)	-	-	-	+	+	-
+: Admitido -: No admitido 0: No aplicable o no utilizado en la práctica (*): No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida										

Figura N°5.10 ilustración referencial de tabla N°4.9. Fuente: pliego normativo técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4.8. TABLA N°4.17: CABLES DE USO INTERIOR DOMICILIARIOS,
SECCIÓN MILIMÉTRICA.

Sección / N° conductores (mm²)	Ø cable	área mm²	1	2	3	4	5
			Ø nominal ducto mm	Ø nominal ducto mm	Ø nominal ducto mm	Ø nominal ducto mm	Ø nominal ducto mm
1,5	3	7	16	16	16	20	20
2,5	3,7	11	16	16	20	20	20
4	4,2	14	16	16	20	20	25
6	4,7	18	16	16	20	25	25
10	6,2	30	16	20	25	32	32
16	7,3	41	20	25	32	40	40
25	9	64	20	32	40	40	50
35	10,1	80	25	32	40	50	50
50	11,9	112	32	40	50	63	63
70	13,9	151	32	50	63	63	75
95	15,9	198	40	50	63	75	100
120	17,6	243	40	63	75	100	100
150	19,6	301	50	63	75	100	100
185	22	380	50	75	100	100	125
240	24,7	478	63	100	100	125	125
Nota: Aplica a los cables de los tipos: H07V-U, H07V-R, H07V-K, H07Z1-U, H07Z1-R y H07Z1-K							

Figura N°5.11 ilustración referencial de tabla N°4.17. Fuente: pliego normativo técnico N°4.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.4.9. ANEXO 4.5: CÁMARAS – LÁMINA 2 DE 5: CÁMARA TIPO B Y C.

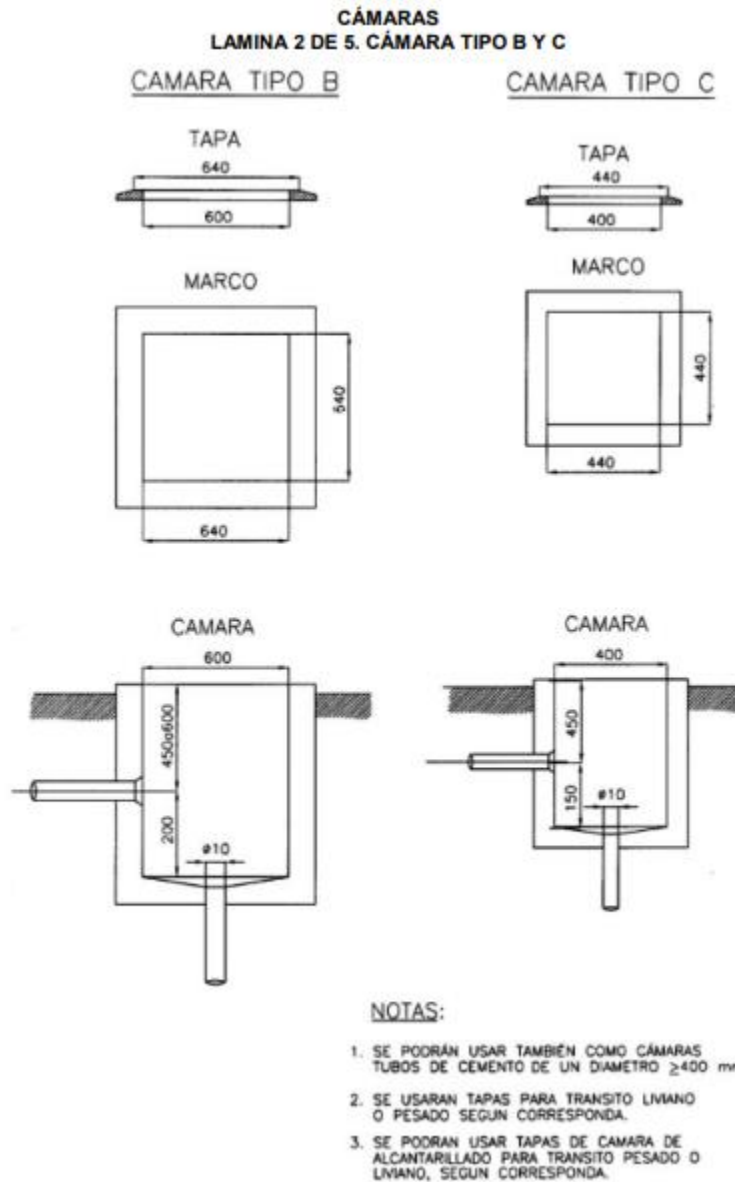


Figura N°5.12 ilustración de cámaras tipo B y C. Fuente: pliego normativo técnico N°4, anexo 4.5.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

5.1.5. PLIEGO TÉCNICO N°7: INSTALACIÓN DE EQUIPOS.

5.1.5.1. TABLA N°7.1: FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO DE ALIMENTACIÓN A MOTORES DE REGIMEN NO PERMANENTE.

Tipo de régimen	Período de funcionamiento (*)			
	5 minutos	15 minutos	30 – 60 minutos	Más de 60 minutos
Breve duración (operación de válvulas o descenso de rodillos y otros similares)	1,1	1,2	1,5	
Intermitentes (bombas, ascensores, montacargas, puentes levadizos, máquinas herramientas, tornamesas, etc.)	0,85	0,85	0,9	1,4
Periódicos (rodillos, laminadores, etc.)	0,85	0,9	0,95	1,4
Variables	1,1	1,2	1,5	2

Figura N°5.13 ilustración referencial de tabla N°7.1. Fuente: pliego normativo técnico N°7.

5.1.6. PLIEGO TÉCNICO N°10: INSTALACIONES DE USO GENERAL.

5.1.6.1. ANEXO 10.1: ILUMINACIÓN EN LUGARES DE TRABAJO PARA INTERIORES, TAREAS Y ACTIVIDADES (TABLA N°1.2; N 1.3 Y N°5.2).

5.1.6.1.1. TABLA N°1.2 (SALAS DE DESCANSO, SANITARIAS T DE PRIMEROS AUXILIOS).

Tipo de interior, tarea y actividad	E_m Lux	UGR _L	U_0	R_a	Observaciones
Cantinas, despensas	200	22	0,40	80	
Salas de descanso	100	22	0,40	80	
Salas para ejercicio físico	300	22	0,40	80	
Vestuarios, salas de lavado, cuartos de baño, servicios	200	25	0,40	80	En cada baño individual si está completamente cerrado
Enfermería	500	19	0,60	80	
Salas para atención médica	500	16	0,60	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 5 000 K

Figura N°5.14 ilustración referencial de tabla N°1.2. Fuente: pliego normativo técnico N°10, anexo 10.1.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.1.6.1.2. TABLA N°1.3 (SALAS DE CONTROL).

Tipo de interior, tarea y actividad	$\dot{E}_m$ Lux	UGR _L	U ₀	R _a	Observaciones
Salas de material, salas de mecanismos	200	25	0,40	60	
Sala de fax, correos, cuadro de contadores	500	19	0,60	80	

Figura N°5.15 ilustración referencial de tabla N°1.3. Fuente: pliego normativo técnico N°10, anexo 10.1.

5.1.6.1.3. TABLA N°5.2 (RESTAURANTES Y HOTELES).

Tipo de interior, tarea y actividad	$\dot{E}_m$ Lux	UGR _L	U ₀	R _a	Observaciones
Recepción/caja, conserjería	300	22	0,60	80	
Cocinas	500	22	0,60	80	Debería haber una zona de transición entre cocina y restaurante
Restaurante, comedor, salas de reuniones	-	-	-	80	El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmosfera apropiada
Restaurante auto-servicio	200	22	0,40	80	
Buffet	300	22	0,60	80	
Sala de conferencias	500	19	0,60	80	El alumbrado debería ser controlable
Pasillos	100	25	0,40	80	Durante la noche son aceptables niveles inferiores

Figura N°5.16 ilustración referencial de tabla N°5.2. Fuente: pliego normativo técnico N°10, anexo 10.1.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2. FICHAS TÉCNICAS.

A continuación, se mostrarán las fichas de las protecciones, condensadores y regulador de factor de potencia que se utilizarán en este proyecto.

5.2.1. FUSIBLE AT

FUSELCO
S.A.

EX

Fusibles DELTA s.a.
Fusibles de Expulsión Para Media Tensión Modelo Doble Cola

Hoja de dato W0033

MODELO EX143 - EX121 Y EX107
Curva T (Lento)

Figura 24



Los hilos fusibles Delta tipo doble cola modelo EX de fusión Lenta (T), se fabrican en conformidad a la norma ANSI C37.41-42.
Pueden ser usados hasta 15 KV

Características generales

Número	Modelo	Figura	Materia del cuerpo	A	B
143	EX	24	Cartón Impregnado	600	125
121	EX	24	Cartón Impregnado	600	100
107	EX	24	Cartón Impregnado	600	160

Nota: Dimensiones en milímetros.

Códigos

Ampere	Cabeza 15k	Cabeza atmosférica
1	EX-143-1T15K	-
2	EX-143-2T15K	-
3	EX-143-3T15K	-
6	EX-143-6T15K	-
8	EX-143-8T15K	-
10	EX-143-10T15K	-
12	EX-143-12T15K	-
15	EX-143-15T15K	-
20	EX-143-20T15K	-
25	EX-143-25T15K	-
30	EX-143-30T15K	-
40	EX-143-40T15K	-
50	EX-143-50T15K	-
65	-	EX121-65T15K
80	-	EX121-80T15K
100	-	EX121-100T15K
140	-	EX107-140T15K
200	-	EX107-200T15K

Rangos de fusión curva T
(valores en Amp.) 15 KV

Ia	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
(Amp)	300 seg	300 seg	10 seg	10 seg	0,1 seg	0,1 seg
1	2	2.4	-	11	-	100
2	4	4.8	-	11	-	100
3	6	7.2	-	11	-	100
6	12	14.4	15.3	23	120	144
8	15	18	20.5	31	166	190
10	19.5	23.4	26.5	40	224	260
12	25	30	34.5	52	290	365
15	31	37.2	44.5	67	380	460
20	39	47	57	85	490	595
25	50	60	73.5	109	635	762
30	63	76	93	136	812	975
40	80	96	120	178	1040	1240
50	101	121	152	228	1310	1570
65	128	153	195	291	1680	1975
80	160	192	248	370	2080	2500
100	200	240	319	475	2620	3150
140	310	372	520	775	4000	4800
200	480	576	880	1275	6250	7470

Fusibles DELTA s.a.
Desde 1972 protegiendo a la industria Chilena

Los datos de esta página pueden ser modificados sin previo aviso. Para más información consulte nuestro Departamento Técnico o visite nuestra página web:
www.fusibles.cl

18



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.2. BREAKER TETRAPOLAR 4X630 (A) REG. 250 – 630 (A) (PROTECC. MEDIDOR).

Product data sheet

Specifications

Green
Premium

**circuit breaker Compact NSX630F,
36 kA at 415 VAC, MicroLogic 2.3
trip unit 630 A, 4 poles 4d**

LV432877

❗ To be discontinued on: 31 March 2022

❗ To be end-of-service on: 31 March 2022

❗ To be discontinued

Main	
Range	Compact
Product name	Compact NSX
Range of product	Compact NSX400...630
Device short name	NSX630F
Product or component type	Circuit breaker
Device application	Distribution
Number of poles	4P
Protected poles description	4I 3I 3I + N/2
Neutral position	Left
[In] rated current	630 A at 40 °C
[Ue] rated operational voltage	690 V AC 50/60 Hz
Network type	AC
Network frequency	50/60 Hz
Suitability for isolation	Yes conforming to EN/IEC 60947-2
Utilisation category	Category A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	40 kA Icu at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 85 kA at 240 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 25 kA Icu at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 36 kA Icu at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 10 kA Icu at 690/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 35 kA at 480 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 20 kA at 600 V AC 50/60 Hz conforming to UL 508 20 kA Icu at 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 30 kA Icu at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
Performance level	F 36 kA 415 V AC
Trip unit name	Micrologic 2.3
Trip unit technology	Electronic
Trip unit protection functions	LSdI
Control type	Toggle
Circuit breaker mounting mode	Fixed



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Complementary

[Ui] rated insulation voltage	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] rated impulse withstand voltage	8 kV
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	40 kA at 220/240 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 36 kA at 380/415 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 10 kA at 660/690 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 10 kA at 525 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 25 kA at 500 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2 30 kA at 440 V AC 50/60 Hz conforming to IEC 60947-2
Mechanical durability	15000 cycles
Electrical durability	2000 cycles at 690 V In 6000 cycles at 690 V In/2 4000 cycles at 440 V In 8000 cycles at 440 V In/2
Mounting support	Backplate
Upside connection	Front
Downside connection	Front
Connection pitch	45 mm
Protection type	L : for overload protection (long time) So : for short time short-circuit protection with fixed delay I : for instantaneous short-circuit protection
Trip unit rating	630 A at 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	Adjustable 9 settings
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	250... 630 A
Long-time protection delay adjustment type Ir	Fixed
[Tr] long-time protection delay adjustment range	16 s at 6 x Ir
Thermal memory	20 minutes before and after tripping
Short-time protection pick-up adjustment type Iad	Adjustable 9 settings
[Iad] Short-time protection pick-up adjustment range	1.5... 10 x Ir
Short-time protection delay adjustment type tsd	Fixed
Instantaneous protection pick-up adjustment type Ii	Fixed
[Ii] instantaneous protection pick-up adjustment range	6000 A
Earth-leakage protection	Without
Neutral protection settings	0.5 x Ir (3I + NIG) 1 x Ir (4I) No protection (3I)
Zone selective interlocking ZSI	Without
Number of slots for electrical auxiliaries	6 slot(s)
Local signalling	Flashing LED (green) for ready to operate LED 100 % Ir (red) for overload LED 90 % Ir (orange) for overload
Width (W)	185 mm
Height (H)	255 mm
Depth (D)	110 mm



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.3. BREAKER TRIFÁSICO 3X630 (A) REG. 250 – 630 (A) (PROTECC. TABLERO GENERAL).

Ficha técnica del producto

Especificaciones



**Interrupor caja mold Compact
NSX630 regulable 630A 3P 36kA
unid Micrologic 2.3**

LV432876

Principal	
Gama	Compacto
Nombre del producto	Compact NSX
Gama	ComPact NSX400...630 DC
Nombre corto del dispositivo	NSX630F
Tipo de producto o componente	Interrupor de circuito
Aplicación de dispositivo	Distribución
Number of poles	3P
Descripción de polos protegidos	3I
Corriente nominal (In)	630 A a 40 °C
[Ue] tensión de funcionamiento nominal	690 V AC 50/60 Hz
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Apto para seccionamiento	SI conforme a Icu
Categoría de empleo	Categoría A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	40 kA Icu a 220/240 V AC 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 85 kA a 240 V AC 50/60 Hz conforme a UL 508 25 kA Icu a 500 V AC 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 36 kA Icu a 380/415 V AC 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 10 kA Icu a 660/690 V AC 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 35 kA a 480 V AC 50/60 Hz conforme a UL 508 20 kA a 600 V AC 50/60 Hz conforme a UL 508 20 kA Icu a 525 V AC 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2 30 kA Icu a 440 V AC 50/60 Hz conforme a IEC 60947-2
Performance level	IEC 60947-2 36 kA 415 V AC
Unidad de control	Micrologic 2.3
Trip unit technology ([I ² t])	Electrónico
Funciones de protección de unidad de control	LSol
Tipo de control	Maneta
Circuit breaker mounting mode	Fijo

Drawing is for reference only. This document is not a contract. The user must read the user manual and the technical specifications of the product before using it. The user must also read the safety instructions and the safety warnings. The user must also read the safety instructions and the safety warnings. The user must also read the safety instructions and the safety warnings.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Complementos

[Ui] Tensión nominal de aislamiento	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	40 kA a 220/240 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 36 kA a 380/415 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 10 kA a 690/690 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 10 kA a 525 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 25 kA a 500 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 30 kA a 440 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A
Durabilidad mecánica	15000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	2000 Ciclos a 690 V In 6000 Ciclos a 690 V In/2 4000 Ciclos a 440 V In 8000 Ciclos a 440 V In/2
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Parte frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Paso interpolar	45 mm
Tipo de protección	Prot. cont. sobrec. (per largo) Protección contra cortocircuitos de corta duración con retardo fijo Prot. contra cortocirc. (inst.)
Calibre de la unidad de disparo	630 A a 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	9 regulaciones
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	250... 630 A
Long-time protection delay adjustment type Ir	Fijo
[Tr] long-time protection delay adjustment range	16 s a 6 x Ir
Memoria térmica	20 minutos antes y después de desconexión
Short-time protection pick-up adjustment type Iad	9 regulaciones
[Iad] Short-time protection pick-up adjustment range	1.5... 10 x Ir
Short-time protection delay adjustment type tad	Fijo
Instantaneous protection pick-up adjustment type Ii	Fijo
[Ii] instantaneous protection pick-up adjustment range	6900 A
Protección contra fugas a tierra	Sem
Selectividad lógica ZSI	Sem
Number of slots for electrical auxiliaries	6
Señalizaciones en local	Lieto para operar LED parpadeante verde) Sobrecarga LED 100 % Ir rojo) Sobrecarga LED 90 % Ir naranja)
Width (W)	140 mm
Height (H)	255 mm
Depth (D)	110 mm
Peso del producto	6,2 kg



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.4. BREAKER TRIFÁSICO 3X160 (A) REG. 80 – 160 (A) (PROTECC. AGLOMERADOR).

Ficha técnica del producto

Especificaciones




Interrupor caja moldeada Compact NSX160 regulable 160A 3P 25kA unidad TMD

LV430310

Principal	
Gama	Compacto
Nombre del producto	Compact NSX
Gama	ComPact NSX100...250 DC
Nombre corto del dispositivo	NSX160B
Tipo de producto o componente	Interrupor de circuito
Aplicación de dispositivo	Distribución
Number of poles	3P
Descripción de polos protegidos	3I
Corriente nominal (In)	160 A a 40 °C
[Ue] tensión de funcionamiento nominal	690 V AC 50/60 Hz
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Apto para seccionamiento	Si conforme a Icu
Categoría de empleo	Categoría A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	15 kA Icu a 500 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 20 kA Icu a 440 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 25 kA Icu a 380/415 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A 40 kA Icu a 220/240 V AC 50/60 Hz conforme a En= 50 A
Performance level	B 25 kA 415 V AC
Unidad de control	TMD
Trip unit technology (["I"])	Térmico-magnético
Funciones de protección de unidad de control	LIG
Tipo de control	Maneta
Circuit breaker mounting mode	Fijo
Complementos	
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV

Drawing is for reference only. Data document only. No warranty is given for the use of the product in any other application than the one for which it was designed. The user must read the technical specifications and the safety instructions before using the product.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	20 kA a 440 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A 25 kA a 380/415 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A 40 kA a 220/240 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A 15 kA a 500 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Durabilidad mecánica	40000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	7500 Ciclos a 690 V In 15000 Ciclos a 690 V In/2 20000 Ciclos a 440 V In 40000 Ciclos a 440 V In/2
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Parte frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Paso interpolar	35 mm
Tipo de protección	Protección contra sobrecarga (térmica) Protección contra cortocircuitos (magnética)
Calibre de la unidad de disparo	160 A a 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	Ajustable
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	0,7...1 x In
Long-time protection delay adjustment type tr	Fijo
[Tr] long-time protection delay adjustment range	120...400 s a 1,5 x In 15 s a 6 x Ir
Short-time protection pick-up adjustment type Isd	Fijo
[Isd] Short-time protection pick-up adjustment range	1250 A
Short-time protection delay adjustment type tsd	Fijo
Protección contra fugas a tierra	Sem
Number of slots for electrical auxiliaries	5
Width (W)	105 mm
Height (H)	161 mm
Depth (D)	86 mm
Peso del producto	2,2 kg



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.5. BREAKER TRIFÁSICO 3X125 (A) REG. 87.5 – 125 (A) (PROTECC. BANCO DE CONDENSADORES).

Ficha técnica del producto

Especificaciones



Interrupor Automático ComPact NSX160F TMD125 Reguleable 87-125 A 3P3D

LV430631

Principal

Gama	Compact
Nombre del producto	Compact NSX
Gama de producto	ComPact NSX100...250 DC
Nombre corto del dispositivo	NSX160F
Tipo de producto o componente	Interrupor automático
Aplicación del dispositivo	Distribución Eléctrica Residencial y Comercial
Number of poles	3P
Descripción de polos protegidos	3I
Corriente nominal (In)	125 A en 40 °C
[Ue] tensión asignada de empleo	690 V AC 50/60 Hz
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Apto para seccionamiento	Si acorde a Icu
Categoría de empleo	Categoría A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	10 kA en 600 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 85 kA en 240 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 22 kA Icu en 525 V AC 50/60 Hz acorde a En® 50 A 35 kA Icu en 440 V AC 50/60 Hz acorde a En® 50 A 36 kA Icu en 380/415 V AC 50/60 Hz acorde a En® 50 A 8 kA Icu en 660/690 V AC 50/60 Hz acorde a En® 50 A 85 kA Icu en 220/240 V AC 50/60 Hz acorde a En® 50 A 35 kA en 480 V AC 50/60 Hz acorde a UL 508 30 kA Icu en 500 V AC 50/60 Hz acorde a En® 50 A
Performance level	En® 50 A 36 kA 415 V AC
Unidad de control	TMD
Tecnología de unidad de disparo	Térmico-magnético
Funciones de protección de unidad de control	LI
Tipo de control	Maneta
Circuit breaker mounting mode	Fijo

Descargar el fichero de especificaciones técnicas. Este documento es un producto de la Universidad Tecnica Federico Santa Maria. No se permite su uso para fines comerciales sin el consentimiento escrito de la Universidad Tecnica Federico Santa Maria.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Complementario

[Ui] tensión asignada de aislamiento	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	8 kV
[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	35 kA en 440 V AC 50/60 Hz acorde a Enr 50 A 36 kA en 380/415 V AC 50/60 Hz acorde a Enr 50 A 85 kA en 220/240 V AC 50/60 Hz acorde a Enr 50 A 22 kA en 525 V AC 50/60 Hz acorde a Enr 50 A 30 kA en 500 V AC 50/60 Hz acorde a Enr 50 A 8 kA en 690/690 V AC 50/60 Hz acorde a Enr 50 A
Endurancia mecánica	40000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	7500 Ciclos en 690 V In 15000 Ciclos en 690 V In/2 20000 Ciclos en 440 V In 40000 Ciclos en 440 V In/2
Tipo de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Paso interpolar	35 mm
Tipo de protección	Protección contra sobrecarga (térmica) Protección contra cortocircuitos (magnética)
Calibre de la unidad de disparo	125 A en 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	Ajustable
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	0,7...1 x In
Long-time protection delay adjustment type Ir	Fijo
[Tr] long-time protection delay adjustment range	120...400 s en 1,5 x In 15 s en 6 x Ir
Short-time protection pick-up adjustment type Iad	Fijo
[Iad] Short-time protection pick-up adjustment range	1250 A
Short-time protection delay adjustment type tad	Fijo
Protección contra fugas a tierra	Si
Number of slots for electrical auxiliaries	5 ranura(s)
Width (W)	105 mm
Height (H)	161 mm
Depth (D)	86 mm
Peso del producto	2,2 kg



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.6. BREAKER TRIFÁSICO 3X100 (A) REG. 70 – 100 (A) (PROTECC. INYECTORES).

Ficha técnica del producto

Especificaciones




Interruptor caja moldeada Compact NSX100 regulable 100A 3P 25kA unidad TMD

LV429550

Principal	
Gama	Compacto
Nombre del producto	Compact NSX
Gama	ComPact NSX100...250 DC
Nombre corto del dispositivo	Presencia de contactos auxiliares
Tipo de producto o componente	Interruptor de circuito
Aplicación de dispositivo	Distribución
Number of poles	3P
Descripción de polos protegidos	3t
Corriente nominal (In)	100 A a 40 °C
[Ue] tensión de funcionamiento nominal	690 V AC 50/60 Hz
Tipo de red	AC
Frecuencia de red	50/60 Hz
Apto para seccionamiento	Si conforme a Icu
Categoría de empleo	Categoría A
[Icu] rated ultimate short-circuit breaking capacity	15 kA Icu a 500 V AC 50/60 Hz conforme a Enr 50 A 20 kA Icu a 440 V AC 50/60 Hz conforme a Enr 50 A 25 kA Icu a 380/415 V AC 50/60 Hz conforme a Enr 50 A 40 kA Icu a 220/240 V AC 50/60 Hz conforme a Enr 50 A
Performance level	B 25 kA 415 V AC
Unidad de control	TMD
Trip unit technology ([*])	Térmico-magnético
Funciones de protección de unidad de control	LIG
Tipo de control	Maneta
Circuit breaker mounting mode	Fijo

Complementos

[Ui] Tensión nominal de aislamiento	800 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Resistencia a picos de tensión	8 kV

Consultar y leer siempre cuidadosamente. Este documento es un resumen de las especificaciones técnicas y no debe utilizarse como único criterio de selección. El fabricante no se hace responsable de los errores de interpretación o de los cambios de especificaciones sin previo aviso.



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

[Ics] rated service short-circuit breaking capacity	20 kA a 440 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A 25 kA a 380/415 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A 40 kA a 220/240 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A 7,5 kA a 500 V AC 50/60 Hz conforme a En> 50 A
Durabilidad mecánica	50000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	10000 Ciclos a 690 V In 20000 Ciclos a 690 V In/2 30000 Ciclos a 440 V In 50000 Ciclos a 440 V In/2
Soporte de montaje	Placa posterior
Conexión superior	Parte frontal
Conexión hacia abajo	Parte frontal
Paso interpolar	35 mm
Tipo de protección	Protección contra sobrecarga (térmica) Protección contra cortocircuitos (magnética)
Calibre de la unidad de disparo	100 A a 40 °C
Long-time pick-up adjustment type Ir (thermal protection)	Ajustable
[Ir] long-time protection pick-up adjustment range	0,7...1 x In
Long-time protection delay adjustment type tr	Fijo
[Tr] long-time protection delay adjustment range	120...400 s a 1,5 x In 15 s a 6 x Ir
Short-time protection pick-up adjustment type Isd	Fijo
[Isd] Short-time protection pick-up adjustment range	800 A
Short-time protection delay adjustment type tsd	Fijo
Protección contra fugas a tierra	Sem
Number of slots for electrical auxiliaries	5
Width (W)	105 mm
Height (H)	161 mm
Depth (D)	86 mm
Peso del producto	2,05 kg



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.7. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA TRIFÁSICA 3X25 (A) (PROTECC. COND. 10 KVAR).

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 3X25A - CURVA

A9F74325

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 IC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Modelo de dispositivo	IC60N
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
Corriente nominal	25 A
Tipo de red	CC CA
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	C
Poder de corte	6000 A Icu a 400 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60898-1 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 10 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 20 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 6 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 36 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 10 kA Icu a <= 180 V CC conforme a Icu
Categoría de utilización	A conforme a IEC 1 A conforme a IEC 50 A
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a IEC 1 Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a IEC 50 A
Normas	IEC 1 EN 60898-1 IEC 50 A IEC 60898-1

Complementario

Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Icu] poder de corte en servicio	15 kA 75 % conforme a IEC 1 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a IEC 1 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a IEC 1 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a IEC 50 A - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a IEC 50 A - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a IEC 50 A - 440 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a IEC 50 A - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a IEC 1 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz

Descargar a los riesgos de seguridad. Este documento es un producto de la compañía de la cual se ha obtenido el producto. No se debe utilizar para fines de otro tipo. No se debe utilizar para fines de otro tipo. No se debe utilizar para fines de otro tipo.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
10 kA 100 % conforme a En> 50 A - 125 ... 180 V CC
10 kA 100 % conforme a HB1 - 125 ... 180 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a HB1 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a HB1 6 kV conforme a En> 50 A
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalizaciones frontales	Indicador deseng.
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	6
Alto	85 mm
Ancho	54 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,375 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Endurancia eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.8. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA TRIFÁSICA 3X20 (A) (PROTECC. COND. 12.5 KVAR).

Ficha técnica del producto	
Especificaciones	
	INT. TERMOMAGNETICO IC60N 3X20A - CURVA A9F74320
Principal	
Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Act 9
Nombre del producto	Act 9 IC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Modelo de dispositivo	IC60N
Número de polos	3P
Número de polos protegidos	3
Corriente nominal	20 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	C
Poder de corte	6000 A Icu a 400 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60898-1 36 kA Icu a 12...80 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 10 kA Icu a 380...415 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 20 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 6 kA Icu a 440 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 36 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 10 kA Icu a <= 180 V CC conforme a Icu
Categoría de utilización	A conforme a HB1 A conforme a En= 50 A
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a EN 60898-1 Si conforme a HB1 Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a En= 50 A
Normas	HB1 EN 60898-1 En= 50 A IEC 60898-1
Complementario	
Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ics] poder de corte en servicio	15 kA 75 % conforme a HB1 - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a HB1 - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a HB1 - 440 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a En= 50 A - 220...240 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a En= 50 A - 380...415 V CA 50/60 Hz 4,5 kA 75 % conforme a En= 50 A - 440 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a En= 50 A - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a HB1 - 12 ... 133 V CA 50/60 Hz

Descargar el fichero de especificaciones técnicas del producto en formato PDF. Este documento es una referencia y no debe utilizarse para fines legales. El uso de este documento sin el consentimiento de la Universidad Tecnica Federico Santa Maria puede ser considerado como una infracción de los derechos de propiedad intelectual.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 400 V CA 50/60 Hz
10 kA 100 % conforme a En> 50 A - 125 ... 180 V CC
10 kA 100 % conforme a HB1 - 125 ... 180 V CC

Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a HB1 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a HB1 6 kV conforme a En> 50 A
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalizaciones frontales	Indicador deseng.
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	6
Alto	85 mm
Ancho	54 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,375 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Endurancia eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Bloque independiente



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.9. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA MONOFÁSICA 1X25 (A).

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 1X25A - CURVA

AGF74125

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Acti 9
Nombre del producto	Acti 9 IC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Modelo de dispositivo	IC60N
Número de polos	1P
Número de polos protegidos	1
Corriente nominal	25 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	C
Poder de corte	6000 A Icu a 230 V CA 50/60 Hz conforme a EN / IEC 60898-1 10 kA Icu a 60 ... 72 V CC conforme a Icu 15 kA Icu a 12...60 V CC conforme a Icu 10 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 20 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a Icu
Categoría de utilización	A conforme a HB1 A conforme a En+ 50 A
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a EN 60898-1 Si conforme a HB1 Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a En+ 50 A
Normas	EN 60898-1 HB1 IEC 60898-1 En+ 50 A

Complementario

Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	8 x In +/- 20%
[Ica] poder de corte en servicio	27 kA 75 % conforme a HB1 - 12...60 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a HB1 - 220...240 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a En+ 50 A - 12...60 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a En+ 50 A - 220...240 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a En+ 50 A - 100 ... 133 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a HB1 - 100 ... 133 V CA 50/60 Hz 6000 A 100 % conforme a EN 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz 6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz 10 kA 100 % conforme a HB1 - 72 V CC

Consultar e identificar la información técnica de los productos de Schneider Electric en la página web: www.schneider-electric.com



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

	10 kA 100 % conforme a En> 50 A - 72 V CC 15 kA 100 % conforme a HB1 - 12...60 V CC 15 kA 100 % conforme a En> 50 A - 12...60 V CC
Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a HB1 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a HB1 6 kV conforme a En> 50 A
Indicación de contacto positivo	Si
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalizaciones frontales	Indicador deseng.
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	2
Alto	85 mm
Ancho	18 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,215 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Endurancia eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Sin



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.10. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA MONOFÁSICA 1X16 (A).

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 1X16A - CURVA

AdF74116

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Act 9
Nombre del producto	Act 9 IC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Modelo de dispositivo	IC60N
Número de polos	1P
Número de polos protegidos	1
Corriente nominal	16 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo Ima	C
Poder de corte	6000 A Icu a 230 V CA 50/60 Hz conforme a IEN / IEC 60898-1 10 kA Icu a 60 ... 72 V CC conforme a Icu 15 kA Icu a 12...60 V CC conforme a Icu 10 kA Icu a 220...240 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 20 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a Icu
Categoría de utilización	A conforme a HB1 A conforme a Icn= 50 A
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a IEN 60898-1 Si conforme a HB1 Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a Icn= 50 A
Normas	EN 60898-1 Icn= 50 A IEC 60898-1 HB1

Complementario

Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	Ik x In +/- 20%
[Ica] poder de corte en servicio	27 kA 75 % conforme a HB1 - 12...60 V CA 50/60 Hz 7.5 kA 75 % conforme a HB1 - 220...240 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a Icn= 50 A - 12...60 V CA 50/60 Hz 7.5 kA 75 % conforme a Icn= 50 A - 220...240 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a Icn= 50 A - 100 ... 133 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a HB1 - 100 ... 133 V CA 50/60 Hz 6000 A 100 % conforme a IEN 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz 6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz 10 kA 100 % conforme a HB1 - 72 V CC

Descargar e imprimir esta ficha técnica. Para más información sobre los productos, visiten el sitio web de Schneider Electric en su idioma. Las aplicaciones no representadas en esta ficha técnica no están recomendadas.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

	10 kA 100 % conforme a En> 50 A - 72 V CC 15 kA 100 % conforme a HB1 - 12...60 V CC 15 kA 100 % conforme a En> 50 A - 12...60 V CC
Clase de limitación	3 conforme a EN 60898-1 3 conforme a IEC 60898-1
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a HB1 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a HB1 6 kV conforme a En> 50 A
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalizaciones frontales	Indicador deseng.
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	2
Alto	85 mm
Ancho	18 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,215 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Endurancia eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Sin



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.11. PROTECCIÓN MAGNETOTÉRMICA MONOFÁSICA 1X10 (A).

Ficha técnica del producto

Especificaciones



INT. TERMOMAGNETICO IC60N 1X10A - CURVA

A9F75110

Principal

Aplicación del dispositivo	Distribución
Distancia	Act 9
Nombre del producto	Act 9 IC60 RCBO
Tipo de producto o componente	Disyuntor en miniatura
Modelo de dispositivo	IC60N
Número de polos	1P
Número de polos protegidos	1
Corriente nominal	10 A
Tipo de red	CA CC
Tipo de unidad de control	Térmico-magnético
Código de curva de disparo ins	D
Poder de corte	6000 A Icn a 230 V CA 50/60 Hz conforme a IEC 60898-1 10 kA Icu a 60 ... 72 V CC conforme a Icu 15 kA Icu a 12...60 V CC conforme a Icu 10 kA Icu a 220...340 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 36 kA Icu a 12...60 V CA 50/60 Hz conforme a Icu 20 kA Icu a 100 ... 133 V CA 50/60 Hz conforme a Icu
Categoría de utilización	A conforme a HB1 A conforme a En+ 50 A
Idoneidad para el seccionamiento	Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a HB1 Si conforme a IEC 60898-1 Si conforme a En+ 50 A
Normas	En+ 50 A IEC 60898-1 EN 60898-1 HB1

Complementario

Frecuencia asignada de empleo	50/60 Hz
Límite de enlace magnético	12 x In +/- 20 %
[Ics] poder de corte en servicio	27 kA 75 % conforme a HB1 - 12...60 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a HB1 - 220...340 V CA 50/60 Hz 27 kA 75 % conforme a En+ 50 A - 12...60 V CA 50/60 Hz 7,5 kA 75 % conforme a En+ 50 A - 220...340 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a En+ 50 A - 100 ... 133 V CA 50/60 Hz 15 kA 75 % conforme a HB1 - 100 ... 133 V CA 50/60 Hz 6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz 6000 A 100 % conforme a IEC 60898-1 - 230 V CA 50/60 Hz 10 kA 100 % conforme a HB1 - 72 V CC

Consultar a los representantes locales para obtener más información sobre el producto y su aplicación en su país. Este documento es una referencia y no debe utilizarse como base para la selección del producto.



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

	10 kA 100 % conforme a En> 50 A - 72 V CC 15 kA 100 % conforme a HB1 - 12...60 V CC 15 kA 100 % conforme a En> 50 A - 12...60 V CC
Tensión asignada de aislamiento	500 V CA 50/60 Hz conforme a HB1 500 V CA 50/60 Hz conforme a En> 50 A
[Uimp] Tensión asignada de resistencia a los choques	6 kV conforme a HB1 6 kV conforme a En> 50 A
Indicación de contacto positivo	Sí
Tipo de control	Palanca de conmutación
Señalizaciones frontales	Indicador deseng.
Modo de montaje	Fijo
Soporte de montaje	Carril DIN
Compatibilidad de juego de bar	Arriba o abajo: Sí
Pasos de 9 mm	2
Alto	85 mm
Ancho	18 mm
Profundidad	78,5 mm
Peso del producto	0,215 kg
Color	Blanco
Endurancia mecánica	20000 ciclos
Endurancia eléctrica	10000 ciclos
Conexiones - terminales	Terminal único (arriba o abajo) 1...25 mm ² rígido Terminal único (arriba o abajo) 1...16 mm ² flexible
Longitud de pelado de cable	14 mm para arriba o abajo conexión
Par de apriete	2 N.m arriba o abajo
Protección de fugas a tierra	Sí



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

Indicador de posición del contacto	No
Tipo de control	Maneta
Modo de montaje	Enganchable
Soporte de montaje	Carril DIN
Pasos de 9 mm	4
Alto	85 mm
Ancho	36 mm
Profundidad	69 mm
Peso del producto	0,21 kg
Color	Blanco
Durabilidad mecánica	5000 Ciclos
Durabilidad eléctrica	AC-1 2000 Ciclos
Descripción de las opciones de bloqueo	Dispositivo de bloqueo por cadeado
Conexiones - terminales	Terminales tipo borne arriba o abajo 1...35 mm² rígido Terminales tipo borne arriba o abajo 1...25 mm² Flexible Terminales tipo borne arriba o abajo 1...25 mm² flexible con terminal
Longitud de cable pelado para conectar bornas	16 mm para arriba o abajo
Par de apriete	3,5 N.m arriba o abajo



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.13. REGULADOR DE FACTOR DE POTENCIA.



9 - características técnicas

■ tipo de conexión;	□ fase / fase ó fase / neutro (ver esquemas);	■ regulación del factor de potencia;	□ digital, 0,80 ind....0,90 cap,
■ inteligencia de conexión;	□ indiferente al sentido de conexión del TI, □ indiferente al sentido de rotación de fases.	■ regulación del C/K;	□ regulación automática o manual (digital, 0...1,99), □ normal circular (2 versiones), lineal.
■ entrada tensión;	□ 220/240 V (198...264 V) □ 380/415 V (342...456 V)	■ programas de regulación	
■ frecuencia;	□ 50/60 Hz (± 1 Hz)	■ escalonamiento	1.1.1.1.1.1 1.2.2.2.2.2 1.1.2.2.2.2 1.2.3.3.3.3 1.1.2.3.3.3 1.2.3.4.4.4 1.2.4.4.4.4
■ consumo circuito de tensión;	□ 6 VA	■ tiempo de seguridad entre conexiones sucesivas de un mismo escalón	□ regulación digital (10 s...300 s),
■ entrada corriente;	□ para TI.../5 A clase 1, mín. 0,18 A	■ modo de tratamiento	□ digital (microprocesador), □ 2,5 %, □ 7 segmentos + LED
■ consumo circuito de intensidad;	□ 0.7 VA	■ clase de precisión	□ 4 teclas en cara frontal, 3 menús de acceso,
■ contactos de salida escalón:	□ 6 contactos libres de tensión 2 A, 400 V ca, 2 A, 250 V ca, 0,3 A, 110 V cc, 0,6 A, 60 V cc - 2 A, 24 V cc.	■ visualizador	
■ contactos de salida alarma:	□ 1 contacto libre de tensión 8 A, 400 V ca, 8 A, 250 V ca, 0,3 A, 110 V cc, 0,6 A, 60 V cc - 2 A, 24 V cc.	■ interface usuario	
■ comportamiento frente a los microcortes;	□ desconexión de todos los escalones tras un corte de tensión superior a 15 ms; reconexión automática..	■ temperatura	□ funcionamiento 0...50 °C, □ almacenamiento -20 °C...+60 °C, □ montaje en carril DIN IP 20, montaje empotrado IP 40, □ UL 94 clase VO, □ RAL 7021,
■ alarmas y avisos;	□ cos φ anormal □ cos φ capacitivo □ frecuencia □ intensidad baja □ intensidad fuerte □ sobrecarga en TI □ tensión baja □ sobretensión □ falta de kvar □ C/K incorrecto	■ índice de protección	
		■ envolvente	
		■ color	
		■ dimensiones	□ 144 x 144 mm (DIN 43700), profundidad 80 mm.
		■ troquel montaje empotrado	□ 138 x 138 mm -0 +1 mm (DIN 43700), □ según EN 50022, □ 0,65 kg,
		■ montaje en carril DIN	□ por regleta (suministrada con el regulador),
		■ peso	
		■ conexiones	
		■ normas CEM	□ EN 50082-2, EN 50081-2.

5.2.14. INDUCTANCIA (REACTORES DESINTONIZADOS SAH).

Hoja de características del producto

Especificaciones



Anti Harmonic detuned reactor
12.5kvar 210Hz (4.2) 5.7% 50Hz
400V

LVR05125A40T

Principal

Gama	VarPlus
Nombre corto del dispositivo	Inductancia antirresonante
Tipo de producto o componente	Inductancia antirresonante
Frecuencia de red	50 Hz
Potencia reactiva	12,5 kvar para 400 V AC 50 Hz
Tensión de red	400 V AC 50 Hz
Sintonización	4,2 - 210 Hz - 0,057 - 50 Hz

Complementario

Power losses (max)	150 W
Valor de inductancia	2,445 mH
Pínel	- 5 % a 5 % por fase
Capac. corriente fundamental	18 A
RMS current rating	22 A
Clase de aislamiento eléctrico	Clase H
[Ui] Tensión nominal de aislamiento	1,1 kV
2 en armario + 3 conductos	4 kV 50 Hz 1 minuto
Corriente máxima permanente [Imp]	1,3 x I1
Depósito de treflado	2,9 % I3 67,8 % I5 18,6 % I7 6,2 % I11
Corriente nominal dinámica	2,2 x Iac
[Ith] Corriente térmica convencional	2 A en 250 V AC 50 Hz
Tipo de instalación	Instalación interior
Tipo de refrigeración	Convenc. forzada
Conexiones - terminales	Terminal de almohadilla
Centro de fijación	200 x 125 mm
Altura	220 mm



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Anchura	240 mm
Profundidad	160 mm
Peso del producto	12,5 kg

5.2.15. CONDENSADOR 12.5 KVAR.

		SKU: 1901906020							
Condensador Trifásico 12.5kVAr									
DETALLE Condensador trifásico 12.5kVAR/415Vac 50/60Hz. Fabricado en carcasa cilíndrica de aluminio. Conexión interna en delta 3x77mF, equipado con resistencia de descarga. Dieléctrico polipropileno metalizado MKP. Tolerancia -5% + 10%. Intensidad nominal 17,3Amp. Conexión terminales atornillables. Montaje tornillo M12. Dimensiones: alto 200mm, diámetro 75mm. Sistema de protección contra presión excesiva (antieplosión) Aplicación: corregir factor de potencia en instalaciones de baja tensión.									
FICHA TÉCNICA <table border="1"> <tr> <td>Marcas</td> <td>DUCATI</td> </tr> <tr> <td>Capacitancia Nominal (µF)</td> <td>3x77µF</td> </tr> <tr> <td>Dimensión</td> <td>75x200mm</td> </tr> <tr> <td>Potencia Reactiva</td> <td>12.5kVAr</td> </tr> </table>			Marcas	DUCATI	Capacitancia Nominal (µF)	3x77µF	Dimensión	75x200mm	Potencia Reactiva
Marcas	DUCATI								
Capacitancia Nominal (µF)	3x77µF								
Dimensión	75x200mm								
Potencia Reactiva	12.5kVAr								
 									
Sucursal Chillé: Chillé N° 1189, Santiago - Fono: 229270200 Sucursal Maipo: Av. Maipo N° 1155, Santiago - Fono: 227960000 Sucursal Viña del Mar: Gerónimo de Alderete N° 1653, Santiago - Fono: 226104410 Oficina Concepción: Av. Bernardo O'Higgins Poniente No 77, Piso 15 - Concepción - Fono: 41-33371360 www.vitel.cl / ventas@vitel.cl									



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

5.2.16. CONDENSADOR 10 KVAR.

	SKU: 1901906018								
Condensador Trifásico 10kVar									
DETALLE Condensador trifásico 10kVAR/415Vac 50/60Hz. Fabricado en carcasa cilíndrica de aluminio. Conexión interna en delta 3x62mF, equipado con resistencia de descarga. Dieléctrico polipropileno metalizado MKP. Tolerancia -5% + 10%. Intensidad nominal 13,9Amp. Conexión terminales atornillables. Montaje tornillo M12. Dimensiones: alto 200mm, diámetro 75mm. Sistema de protección contra presión excesiva (antiexplosión) Aplicación: corregir factor de potencia en instalaciones de baja tensión. FICHA TÉCNICA <table border="1"> <tr> <td>Marca</td> <td>DUCATI</td> </tr> <tr> <td>Capacitancia Nominal (µF)</td> <td>3x62µF</td> </tr> <tr> <td>Dimensión</td> <td>75x200mm</td> </tr> <tr> <td>Potencia Reactiva</td> <td>10kVar</td> </tr> </table>	Marca	DUCATI	Capacitancia Nominal (µF)	3x62µF	Dimensión	75x200mm	Potencia Reactiva	10kVar	
Marca	DUCATI								
Capacitancia Nominal (µF)	3x62µF								
Dimensión	75x200mm								
Potencia Reactiva	10kVar								
 									
<table> <tr> <td> Sucursal Chile: Sucursal Mata: Sucursal Viçaria: Oficina Concepción: www.vitel.cl / ventas@vitel.cl </td> <td> Chile N° 1189, Santiago - Fono: 229279200 Av. Mata N° 1155, Santiago - Fono: 227960000 Gerónimo de Alderete N° 1633, Santiago - Fono: 226110410 Av. Bernardo O'Higgins Poniente No 77, Piso 15 - Concepción - Fono: 41-33371160 </td> <td>  </td> </tr> </table>		Sucursal Chile: Sucursal Mata: Sucursal Viçaria: Oficina Concepción: www.vitel.cl / ventas@vitel.cl	Chile N° 1189, Santiago - Fono: 229279200 Av. Mata N° 1155, Santiago - Fono: 227960000 Gerónimo de Alderete N° 1633, Santiago - Fono: 226110410 Av. Bernardo O'Higgins Poniente No 77, Piso 15 - Concepción - Fono: 41-33371160						
Sucursal Chile: Sucursal Mata: Sucursal Viçaria: Oficina Concepción: www.vitel.cl / ventas@vitel.cl	Chile N° 1189, Santiago - Fono: 229279200 Av. Mata N° 1155, Santiago - Fono: 227960000 Gerónimo de Alderete N° 1633, Santiago - Fono: 226110410 Av. Bernardo O'Higgins Poniente No 77, Piso 15 - Concepción - Fono: 41-33371160								



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA INDUSTRIAL DE PLANTA PRODUCTORA DE ESQUINEROS PLÁSTICOS.

6. BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA.

LUCIANO ORTIZ MONTECINOS

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ELECTRICIDAD

ALEX ULLOA REINOSO

TRABAJO DE TÍTULO

SAN PEDRO DE LA PAZ, CONCEPCIÓN, CHILE

2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA.

6.2. BIBLIOGRAFÍA.

- Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Pliego Técnico Normativo RIC N°2: Tableros Eléctricos, Chile, 2021.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Pliego Técnico Normativo RIC N°3: Alimentadores y demanda de una instalación, Chile, 2021.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Pliego Técnico Normativo RIC N°4: Conductores, materiales y sistemas de canalización, Chile, 2021.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Pliego Técnico Normativo RIC N°7: Instalaciones de equipos, Chile, 2021.
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Pliego Técnico Normativo RIC N°10: Instalaciones de uso general, Chile, 2021.

6.3. LINKOGRAFÍA.

- <https://www.se.com/cl/es/>
- <https://www.nexans.com/>
- <https://www.vitel.cl/>
- <https://www.ducatienergia.com/index.php?lang=es>
- <https://www.grupo-revi.com/>
- <https://www.covisa.cl/>
- <https://www.sec.cl/reglamento-de-seguridad-de-las-instalaciones-de-consumo-de-energia-electrica-decreto-08/>